



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**PRODUÇÃO DE CULTURAS DE INVERNO (TRIGO E CANOLA) E
IMPLANTAÇÃO DE CULTURAS DE VERÃO (MILHO E SOJA)**

DIEGO ANDRÉ CARON

Florianópolis/SC
Dezembro de 2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**PRODUÇÃO DE CULTURAS DE INVERNO (TRIGO E CANOLA) E
IMPLANTAÇÃO DE CULTURAS DE VERÃO (MILHO E SOJA)**

Trabalho de conclusão de curso. Relatório de estágio apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina. Requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Acadêmico: Diego André Caron. Orientadora: Rosete Pescador. Supervisor: Jocelito Mattos. Empresa: Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos, COPERCAMPOS.

Florianópolis/SC
Dezembro de 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**PRODUÇÃO DE CULTURAS DE INVERNO (TRIGO E CANOLA) E
IMPLANTAÇÃO DE CULTURAS DE VERÃO (MILHO E SOJA)**

DIEGO ANDRÉ CARON

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para conclusão
do Curso de Graduação em Agronomia – TCC

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Rosete Pescador

Prof^a. Dr^a. Cileide M. M. Coelho A. de Souza

Prof^a. Dr^a. Maristela Aparecida Dias

Florianópolis/SC
Dezembro de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, por ter me guiado e ter colocado pessoas queridas, amigas e essenciais que me deram força e apoio nesta caminhada.

A minha família, meus irmãos Matheus e Alessandra, meus queridos pais Aldi e Marilene pelos ensinamentos, pelo apoio ao estudo, pela amizade, auxílio financeiro, confiança, preocupações, pelo esforço em manter os filhos estudando e por manter unida nossa família. Muito obrigado pai e mãe, pois pela incansável busca por recursos que vocês tiveram e pela graça de Deus eu pude caminhar e chegar nesse momento tão importante da minha vida;

A minha noiva Jennifer, pelo carinho, atenção, dedicação, amizade, apoio, confiança e por estar presente em todas as etapas desta conquista e também aos seus pais por sempre estarem dispostos a auxiliarem-me no que fosse necessário;

A todos os tios, tias, avós e familiares que auxiliaram meus pais quando nasci e que me incentivaram a estudar e concluir um curso de graduação;

A tia Cecília, por ter me acolhido em sua casa quando cheguei a Florianópolis para estudar;

A família Schemmer, pelo acolhimento durante o estágio de vivência;

Aos amigos da turma 2007-1, por me receberem com muito carinho desde a terceira fase do curso, pelos momentos de alegria e de estudos antes das provas, pelos trabalhos em grupo feitos muitas vezes em cima da hora, pelo futebol, enfim, pela convivência durante esses anos;

Aos funcionários da Copercampos pela recepção e colaboração durante a realização do estágio e em especial ao Eng. Agr. Jocelito Mattos, supervisor do estágio, pela atenção e disposição em transmitir um pouco da sua grande experiência como Agrônomo;

As Professoras Rosete Pescador, Cileide M. M. Coelho Arruda de Souza e Maristela Aparecida Dias pelas contribuições na elaboração deste trabalho;

A Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, por todos os importantíssimos benefícios concedidos durante esses cinco anos de faculdade;

E a todas as pessoas que com a sua cultura, jeito de pensar, de agir e de falar contribuíram para que eu pudesse perceber e olhar a vida e o mundo sob outras perspectivas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	10
3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO	12
3.1. Objetivo geral.....	12
3.2. Objetivos específicos	12
4. METODOLOGIA.....	13
5. PESQUISA DE REFERÊNCIAS.....	14
5.1. Cultura da canola.....	14
5.2. Cultura do trigo	16
5.2.1. Classificação comercial e tipificação do trigo.....	18
5.3. Cultura do milho.....	21
5.4. Cultura da soja.....	22
6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	23
6.1. Cultura da Canola	24
6.1.1. Escolha e preparo da área de semeadura	25
6.1.2. Escolha da semente.....	25
6.1.3. Semeadura.....	26
6.1.4. Adubação	28
6.1.5. Doenças da cultura e medidas de controle	28
6.1.6. Manejo de pragas	29
6.1.7. Dessecação e colheita	30
6.1.7. Considerações finais.....	33
6.2. Cultura do Trigo	34
6.2.1. Preparo da área	34
6.2.2. Tratamento de sementes	35
6.2.3. Semeadura.....	36
6.2.4. Adubação	39

6.2.5. <i>Tratos culturais</i>	39
6.2.6. <i>Manejo de pragas e doenças</i>	41
6.3. <i>Cultura do Milho</i>	47
6.3.1. <i>Preparo da área para semeadura</i>	47
6.3.2. <i>Escolha das sementes para semeadura</i>	48
6.3.3. <i>Uso de sementes geneticamente modificadas</i>	52
6.3.4. <i>Semeadura</i>	55
6.3.5. <i>Adubação</i>	57
6.3.6. <i>Controle de plantas invasoras</i>	59
6.4. <i>Cultura da Soja</i>	63
6.4.1. <i>Preparo da área para semeadura</i>	64
6.4.2. <i>Escolha da Semente para semeadura</i>	64
6.4.3. <i>Tratamento de sementes</i>	67
6.4.4. <i>Adubação e uso de inoculantes</i>	69
6.4.5. <i>Manejo e técnicas de semeadura</i>	73
6.4.6. <i>Controle de plantas invasoras</i>	77
6.4.7. <i>Controle de doenças</i>	79
6.4.8. <i>Controle de Pragas</i>	80
7. <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	83
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	86

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1. Capacidade estática de armazenagem em sacas de 60 kg.	10
Tabela 2. Capacidade de recebimento e secagem de grãos/dia em sacas de 60 kg.	11
Tabela 3. Classificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do MAA.	18
Tabela 4. Tipificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do MAA.....	19
Tabela 5. Classes de trigo segundo a IN 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA.	20
Tabela 6. Tipos de trigo segundo a IN 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA.	20
Quadro 1. Relação de eventos aprovados pela CTNBio e respectivas características incorporadas.....	49
Quadro 2. Eventos de soja transgênica aprovados no Brasil pela CTNBio.....	66

RESUMO

O presente trabalho é uma síntese das atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão de curso realizado na Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos (COPERCAMPOS), Unidade de Campo Belo do Sul, estado de Santa Catarina, entre os meses de agosto a novembro de 2011. No período compreendido, pode-se acompanhar o desenvolvimento da cultura da Canola, desde os estádios iniciais de até a colheita e a cultura do Trigo, desde a semeadura, germinação, perfilhamento, alongamento do colmo, emborrachamento, espigamento, floração até o estágio de grão leitoso, nas lavouras mais desenvolvidas, bem como os tratamentos para prevenção e controle de doenças, pragas e plantas invasoras. Observou-se também o preparo das áreas para semeadura das culturas do Milho e da Soja, bem como o tratamento de sementes, regulagem da semeadora e início da semeadura de ambas as culturas. Várias informações sobre os tratamentos e respectivos produtos usados para cada cultura foram repassados pelo departamento técnico da cooperativa. A metodologia empregada envolveu visitas às lavouras com os técnicos e produtores, anotações das recomendações realizadas pelo departamento técnico para cada cultura, participação em dias de campo de culturas de inverno na Embrapa Trigo de Passo Fundo e da Copercampos em Campos Novos e observações dos sistemas de produção e manejo das culturas realizado pelos produtores. Os principais assuntos abordados no estágio foram relacionados com as análises de referências, com a finalidade de observar a coerência entre o manejo realizado e a pesquisa científica. Pode-se observar que as recomendações realizadas pelos técnicos são fundamentadas em dados de pesquisa científica e que os produtores da Copercampos utilizam um ótimo nível tecnológico de máquinas, sementes e insumos, sendo o resultado é expresso em excelentes produtividades que são visualizadas na expansão de abrangência da Copercampos.

Palavras-chave: Copercampos. Canola. Trigo. Milho. Soja

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata as principais atividades desenvolvidas durante o período de estágio, compreendido entre os meses de agosto a novembro de 2011, realizado na Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos (Copercampos), Unidade de Campo Belo do Sul, estado de Santa Catarina. Foi acompanhado o manejo e os sistemas de produção das culturas da Canola, Trigo, Milho e Soja.

A canola foi recentemente introduzida na região, e poucos são os produtores que tem realizado o cultivo desta cultura. Por tratar-se de uma cultura nova, atualmente está ocorrendo a adaptação do sistema de cultivo, sendo que a cada safra melhores resultados são obtidos pelos produtores. Pode-se observar que esta cultura é uma boa opção para o cultivo de inverno e que o desenvolvimento das culturas subsequentes tem sido favorecido pela cobertura deixada após a colheita.

O trigo é a cultura de inverno mais produzida na região. A semeadura desta cultura sofreu atrasos na safra atual, devido principalmente às condições climáticas adversas como longos períodos chuvosos, sendo que as últimas lavouras foram semeadas no mês de agosto. Até o final de outubro, as lavouras mais adiantadas estavam no estágio de grão leitoso.

Em relação às culturas de verão, especificamente milho e soja, acompanhou-se o preparo das áreas e início da semeadura. Na safra atual, houve redução da área destinada ao cultivo de milho e aumento da área destinada ao cultivo da soja, principalmente pelo preço pago pelo grão da soja.

O estágio na Copercampos proporcionou o contato com diversas tecnologias utilizadas atualmente na agricultura. O uso dessas tecnologias aliado à assistência técnica prestada aos produtores tem gerado safras com excelentes produtividades no município de Campo Belo do Sul, ao ponto que atualmente a Unidade da Copercampos instalada neste município é a terceira maior entre as unidades.

O presente trabalho, além de apresentar as atividades realizadas no estágio, faz uma análise de referências em torno do manejo recomendado pelo departamento técnico da Copercampos e realizado pelos produtores associados. Traz ainda considerações finais em relação ao estágio de conclusão, levando em consideração diferentes culturas.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A história da COPERCAMPOS iniciou-se em 08 de novembro de 1970, quando um grupo de 100 produtores reuniu-se para formar uma cooperativa. O projeto inicial da Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos era construir apenas um armazém para a produção de trigo e um frigorífico para abate de gado de corte (COPERCAMPOS, S/D).

Atualmente, a Copercampos é a 2ª colocada entre as cooperativas agropecuárias do Estado de Santa Catarina. A produção de cereais tornou-se tão expressiva que o município de Campos Novos recebeu o título de Celeiro Catarinense. Já são mais de 32 unidades distribuídas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, contando com armazéns, lojas agropecuárias, granjas de suínos, indústria de rações, indústria de fertilizantes, frigorífico, supermercado, unidades de beneficiamento de sementes e posto de combustíveis, além do campo demonstrativo. Conta ainda com 1020 associados e 700 funcionários, com um faturamento superior a R\$ 426 milhões em 2009. As principais áreas de negócio da Copercampos são: cereais (50%), Insumos (17%), Agroindústria (16%), Suprimentos (7%), Sementes (9%) e Outras atividades (1%) (COPERCAMPOS, S/D).

A capacidade estática de armazenagem de grãos é de 5.123.000 sacos de 60 kg (Tabela 1) e a capacidade de recebimento e secagem de grãos/dia em sacas de 60 kg é de 156.500 (Tabela 2).

Tabela 1. Capacidade estática de armazenagem em sacas de 60 kg.

CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM EM SACAS 60 KG					
LOCAL/ANO	2006	2007	2008	2009	2010
Campos Novos	2962000	3152000	3282000	3282000	3562000
Curitibanos	826000	826000	826000	826000	826000
Campo Belo do Sul	405000	405000	405000	485000	485000
Anita Garibaldi	60000	60000	60000	60000	60000
Brunópolis	120000	170000	170000	190000	190000
TOTAL	4373000	4613000	4743000	4843000	5123000

Fonte: COPERCAMPOS, (2010)

O faturamento total no ano de 2010 foi de R\$ 415.325.455. Em 2010 o volume total de cereais foi de 413.898 toneladas, o que gerou uma receita de R\$

187.884.020. O volume de milho (2010) foi de 215.506 toneladas, de trigo foi de 39.403 toneladas, de soja foi de 152.054 toneladas e de feijão foi de 5.222 (COPERCAMPOS, 2010).

Tabela 2. Capacidade de recebimento e secagem de grãos/dia em sacas de 60 kg.

CAPACIDADE DE RECEBIMENTO E SECAGEM DE GRÃOS/DIA EM SACAS DE 60 KG					
LOCAL/ANO	2006	2007	2008	2009	2010
Campos Novos	80000	80000	80000	84000	88000
Curitibanos	30000	30000	30000	30000	30000
Campo Belo do Sul	20000	25000	25000	27000	27000
Anita Garibaldi	1500	1500	1500	1500	1500
Brunópolis	10000	10000	10000	10000	10000
TOTAL	141500	146500	146500	152500	156500

Fonte: COPERCAMPOS, (2010)

A unidade de Campo Belo do Sul iniciou suas atividades em 5 de setembro de 1994, sob responsabilidade do Engenheiro Agrônomo Jocelito Mattos, que é responsável atualmente por todas as atividades da unidade.

No projeto inicial foram instalados dois silos com capacidade de 72 mil sacas. Hoje a unidade possui seis silos e capacidade estática para 485 mil sacas, recebendo anualmente 600 mil sacas entre milho, soja, feijão e trigo. Em breve a capacidade será aumentada com a implantação de dois novos silos com capacidade para 75 mil sacas cada. Esta unidade é composta ainda por uma loja agropecuária de 300 m² que conta com mais de 4 mil itens para atender as atividades da agricultura e pecuária; uma unidade beneficiadora de sementes (UBS) com capacidade estática de 50 mil sacas, integrada a um armazém de 2100 m², possibilitando realizar o pré-beneficiamento (limpeza, secagem e armazenagem) de sementes. Conta ainda com uma balança com cobertura e escritório para verificação das cargas (COPERCAMPOS, 2009).

Os cinquenta e cinco sócios da Unidade de Campo Belo do Sul possuem uma área de aproximadamente 9.500 hectares. E esta área tende aumentar nos próximos anos com a abertura de novas áreas de campo nativo. Na safra de inverno deste ano, foram cultivados 800 ha de trigo, 150 ha de canola e 500 ha de aveia para semente. Na safra de verão, serão cultivados 6000 ha de soja, 2000 ha de milho e 200 ha de feijão.

3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO

3.1. Objetivo geral

Acompanhar todas as atividades da cooperativa na assistência técnica aos associados, fornecimento de insumos, recebimento da produção, armazenagem e comercialização de grãos e sementes.

3.2. Objetivos específicos

Acompanhar o desenvolvimento das culturas do trigo, da canola, do milho e da soja;

Observar o manejo e as recomendações técnicas para as diferentes culturas;

Conhecer os principais insumos utilizados na correção do solo, adubação, controle de pragas e doenças para as culturas de interesse;

Conhecer a dinâmica de uma cooperativa de produção, recebimento, secagem, armazenagem e distribuição de grãos e sementes e comercialização de insumos;

Relacionar-se diretamente com os produtores, visitando as lavouras e observar a situação e desenvolvimento das culturas.

4. METODOLOGIA

O relatório do estágio foi elaborado a partir das atividades e informações obtidas durante o período de sua realização e complementadas com a pesquisa de referências. Durante a realização do estágio, várias informações foram repassadas pelo engenheiro agrônomo e pelo técnico agrícola sobre o manejo das culturas, produtos utilizados para o tratamento de sementes, controle de doenças e pragas, manejo de plantas invasoras, formulações de fertilizantes, períodos de aplicação de defensivos, escolha de cultivares, variedades e híbridos melhor adaptados para a região, regulagem de semeadoras e pulverizadores, entre outras. Todas essas informações, juntamente com as observações registradas nas visitas às lavouras, foram complementadas com a pesquisa de referência.

5. PESQUISA DE REFERÊNCIAS

As culturas da canola, da soja, do trigo e do milho possuem elevada importância para a agricultura brasileira. Enquanto o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja e o terceiro maior de milho, o cultivo de canola ainda é recente no país. Já o trigo é o cereal mais produzido no mundo, e o Brasil é um dos grandes consumidores e importadores deste grão.

5.1. Cultura da canola

A canola (*Brassica napus* L. var *oleífera*) é uma oleaginosa pertencente à família das crucíferas e foi desenvolvida pelo melhoramento genético convencional da colza, que apresentava teores elevados de ácido erúico e glucosinolatos (TOMM, 2006).

A espécie pertence à família Brassicaceae, sendo uma planta herbácea anual, com raiz pivotante e grande número de raízes secundárias fasciculadas. Possui haste ereta, ascendente e ramificada, podendo alcançar altura superior a 1,5 m na espécie *Brassica napus* L. e até 1,0 m na espécie *Brassica campestris* L. Os órgãos reprodutores são formados por um pistilo e quatro estames longos e dois curtos, sendo estes estéreis. A floração ocorre de forma ascendente, e o fruto é uma siliqua que apresenta deiscência (COOPERBIO, S/D). É uma planta autógama com taxa de alogamia superior a 20%, melífera, muito visitada por insetos polinizadores, sendo sua produção beneficiada na presença destes insetos que aumentam o índice de fecundação, contribuindo para o aumento da produção de grãos (TOMM et al. 2009).

O nome canola é derivado de Canadian Oil Low Acid, significando azeite canadense de baixo teor de ácido, e a descrição oficial da canola é: um óleo que deve conter menos de 2% de ácido erúico e os componentes sólidos livre de óleo da semente devem apresentar menos de 30 micromoles de glucosinolatos por grama de sólido seco ao ar (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 2011). Além disso, o óleo de canola apresenta elevado teor de gorduras insaturadas, que podem atuar preventivamente, na redução dos riscos de doenças circulatórias e coronarianas (SANTOS et al. 2001).

O cultivo da canola é realizado em diversas regiões do mundo, compreendidas em latitudes de 35 a 55 graus, sob climas temperados e em sistemas que permitem apenas um cultivo por ano. Na Europa, praticamente toda a canola produzida é do tipo invernal, semeada no outono e colhida no verão do ano seguinte. As condições ambientais do Brasil, mesmo nos locais mais frios, não atendem o número de horas de frio requeridas pelas cultivares invernais. Devido a isto, no Brasil é cultivado apenas cultivares de primavera, da espécie *Brassica napus* L., não se empregando, portanto, canola das espécies *Brassica rapa* L. (sinônimo *B. campestris* L.) e nem cultivares de *Brassica juncea* L. (mostarda) (TOMM et al. 2009).

Os grãos de canola atualmente produzidos no Brasil possuem em torno de 24 a 27% de proteínas e, em média, 38% de óleo, enquanto que os grãos da soja possuem em torno de 18% de óleo. O óleo de canola apresenta elevada quantidade de ômega-3, vitamina E, gorduras mono-insaturadas e o menor teor de gordura saturada de todos os óleos vegetais sendo, portanto, indicado para o consumo humano (TOMM et al. 2009b).

A canola é a terceira maior *commoditie* mundial, respondendo por 16% da produção de óleos vegetais, logo atrás da soja (33%) e da Palma (34%). Associa-se a isso o fato do óleo de canola ser também o terceiro mais consumido. Os principais produtores são China, Índia, Canadá e Austrália, onde a oleaginosa é cultivada em altas latitudes (ANTUNES, 2008).

No Brasil, as pesquisas e o cultivo de *Brassica napus* L. foram iniciadas pela COTRIJUÍ, em 1974, em Ijuí, no noroeste do Rio Grande do Sul com a cultura da colza. No início dos anos 80 o cultivo chegou ao Paraná. Mesmo com uma redução no cultivo na década de 90, em 2001 houve a retomada na expansão da área de cultivo comercial da canola, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e do Paraná, chegando ao sudoeste de Goiás em 2003 (TOMM et al. 2009).

Pelo fato do cultivo ser realizado no período de inverno, a canola possui importante valor sócio-econômico, somando-se à produção das culturas de verão como a soja, possibilitando otimizar os meios de produção disponíveis. A cultura se destaca como excelente alternativa econômica para uso em programas de rotação de culturas, principalmente com o trigo, diminuindo problemas de doenças que afetam esse cereal e oportunizando a produção de óleos vegetais no inverno.

Também beneficia as leguminosas como a soja e feijão, e gramíneas como o milho, cultivadas em sucessão aos cultivos de inverno na safra de verão. Esses benefícios referem-se principalmente ao fato de não ser uma cultura hospedeira de nematóides de cisto e por reduzir inóculos de doenças causadas por fungos necrotróficos que comprometem o rendimento de grãos e a qualidade de milho, como a mancha de diplodia (*Stenocarpella macrospora*) e da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) (TOMM, 2007; TOMM, 2005).

Segundo TOMM et al. (2009), a tendência é de que a área para o cultivo da canola aumente, pois a cultura representa uma importante fonte de renda já que a demanda do óleo é muito superior a oferta, tanto para uso alimentar como para biodiesel. É também um dos cultivos mais importantes a nível mundial sendo uma das plantas de maior facilidade de manipulação genética para produzir óleo, apresentando cultivo lucrativo de inverno ou safrinha, além dos benefícios para o solo, pois evita a ociosidade e consequente perda por degradação.

Conforme CONAB (2011) a lavoura de canola continua em expansão na região Sul do país, sendo que a safra 2011 prevê um aumento de área em praticamente todos os Estados produtores. Este fato deve-se aos bons resultados obtidos na safra anterior em relação à liquidez e aos preços, equivalentes à soja. Os produtores estão aprimorando o conhecimento técnico sobre o cultivo e a colheita, o que tem proporcionado melhores resultados finais da safra. A previsão de cultivo de área com canola 2011, safra 2011/12 é de 45.700 hectares.

5.2. Cultura do trigo

O trigo (*Triticum aestivum*) é uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera. O grão é consumido na forma de pão, massa alimentícia, bolo e biscoito, sendo usado também como ração animal, quando não atinge a qualidade exigida para consumo humano (EMBRAPA TRIGO, S/D). O processo de moagem do grão de trigo dá origem à farinha de trigo, em torno de 75%, e ao farelo de trigo, em torno de 25%. Há, no mercado, uma grande variedade de farinhas refinadas brancas e amarelas (especiais), farinhas integrais (grossa e fina), farelo, fibra, gérmen, flocos, grão inteiro e triguilho. Do total de farinhas comercializadas no Brasil, aproximadamente 55% é para panificação; cerca de 17% para fabricação de

macarrão; 13% para fabricação de biscoitos; cerca de 11% para uso doméstico e 4% é utilizada por outros segmentos (ABITRIGO, S/D).

A espécie de grãos é a mais cultivada no mundo, respondendo por mais de quatro quintos da produção mundial, sendo a espécie mais utilizada na fabricação do pão (ABITRIGO, S/D).

No Brasil, a produção anual oscila entre 5 e 6 milhões de toneladas. Cerca de 90% da produção de trigo está no Sul do Brasil, mas também vem sendo cultivado nas regiões Sudeste (MG e SP) e Centro-oeste (MS, GO e DF). O consumo anual no país tem se mantido em torno de 10 milhões de toneladas (EMBRAPA TRIGO, S/D).

Entre as *commodities*, o trigo é o segundo item de maior participação na pauta de importações brasileiras, sendo menor apenas que a importação de petróleo. O Brasil importa em torno de 50-60% do trigo que consome (SÍNTESE..., 1976-). Segundo a ABITRIGO, até setembro de 2011, o Brasil importou 4.370.184,38 toneladas de trigo sendo que destas, 101.994,83 toneladas foram importadas pelo estado de Santa Catarina (ABITRIGO, S/D).

De acordo com o levantamento realizado em setembro de 2011 pela CONAB, na safra 2011/2012, a área cultivada ficou ao redor de 2.086,9 mil hectares, 2,9% menor que a área cultivada na safra 2010/11, que foi de 2.149,8 mil hectares. Já a produção ficará em torno de 5.146,4 mil toneladas, 12,5% menor que a produção da safra 2010/11 que foi de 5.881,6 mil toneladas. A produtividade estimada é de aproximadamente 2.466 kg/ha, 9,9% menor que na safra 2010/11 que foi de 2.736 kg/ha (CONAB, 2011).

Na safra atual, o produtor demorou a definir a área para o cultivo do trigo devido aos problemas de comercialização ocorridos nas safras anteriores. Praticamente todas as lavouras de trigo que compõe a safra 2011/12, foram semeadas até final de julho. Na maioria dos estados produtores houve redução da área destinada ao trigo. Apenas o Rio Grande do Sul apresentou aumento significativo da área semeada. Em Santa Catarina a semeadura foi bastante lenta devido ao excesso de chuvas que atrapalhou o estabelecimento da lavoura (CONAB, 2011).

Praticamente todas as lavouras de trigo do Brasil são implantadas no sistema de Plantio Direto, atingindo mais de 90% da área cultivada, sendo que em Goiás e Minas Gerais, algumas lavouras são irrigadas (CONAB, 2011).

5.2.1. Classificação comercial e tipificação do trigo

A classificação comercial e tipificação das cultivares de trigo brasileiras estão baseadas na Instrução Normativa nº 7 (IN 7), de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA), denominada “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Trigo”, publicada no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2001, Seção 1 que está em vigor até 30 de junho de 2012 (LUNARDI et al. 2011). Tanto a classificação quanto a tipificação de trigo devem ser respeitadas pelo armazenador, uma vez que os limites definidos na Instrução Normativa Nº 7 afetarão a comercialização do trigo (LORINI & PEREIRA, 2007).

De acordo com Instrução Normativa nº 7 (2001), o trigo é classificado em 5 (cinco) classes e 3 (três) tipos. As cinco classes são: Trigo Brando, Trigo Pão, Trigo Melhorador, Trigo para outros usos e Trigo Durum, definidas em função das determinações analíticas de Alveografia (Força de Glúten) e Número de Queda (Falling Number), conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Classificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do MAA.

Classe	Alveografia (W) (10^{-4} Joules) Mínimo	Número de Queda (segundos) Mínimo
Trigo Brando	50	200
Trigo Pão	180	200
Trigo Melhorador	300	250
Trigo para outros usos	Qualquer	<200
Trigo Durum	-	250

Fonte: LUNARDI et al. (2011)

O Trigo Brando possui grãos de genótipos aptos para a produção de bolos, bolachas, produtos de confeitaria, pizzas e massa do tipo caseira fresca; Trigo pão - grãos de genótipos de trigo com aptidão para a produção de pão (tipo francês ou d'água), podendo ser utilizado para a produção de massas alimentícias secas, de folhados ou em uso doméstico, dependendo de suas características de força de glúten (W); Trigo melhorador - grãos de genótipos aptos para mesclas com grãos de genótipos de trigo brando, para fim de panificação, produção de massas alimentícias, biscoito do tipo crackers e pães industriais (como pão de forma e pão para hambúrguer); Trigo durum - grãos da espécie *Triticum durum* L., adequados

para a produção de massas alimentícias secas (do tipo italiana); Trigos para outros usos - grãos destinados à alimentação animal ou outro uso industrial (grãos com qualquer valor de W, mas não enquadrados em nenhuma das outras classes, por apresentarem número de queda inferior a 200 (LORINI & PEREIRA, 2007).

O trigo é classificado em 03 (três) tipos, expressos por números de 01(um) a 03(três) e definidos em função do limite mínimo do peso do hectolitro (PH) e dos limites máximos dos percentuais de umidade, de matérias estranhas, impurezas e de grãos avariados, conforme a Tabela 4.

Tabela 4. Tipificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do MAA.

Tipo	Peso do hectolitro (kg hL ⁻¹) (%mín.)	Umidade (% máx.)	Matéria Estranha e Impureza (% máx.)	Grãos avariados		
				Grãos danificados por insetos (% máx.)	Pelo calor, mofados e ardidos (% máx.)	Chochos, triguilhos e quebrados (% máx.)
1	78	13	1.00	0.50	0.50	1.50
2	75	13	1.50	1.00	1.00	2.50
3	70	13	2.00	1.50	2.00	5.00

Fonte: LUNARDI et al. (2011)

De acordo com CASEMG (S/D), o Peso do Hectolitro (PH) é a massa (peso) de 100 litros (hectolitro) de grãos, podendo ser correlacionado com o peso específico, que é a massa de 1.000 litros de grãos. Logo, um lote de grãos com PH = 75 kg/100 l, tem um peso específico de 750 kg/1000 l = 750 kg/m³. Na comercialização do trigo o preço mínimo deste é fixado para um PH = 78, com 13% de umidade. Se o PH for maior, haverá acréscimo (ágio) no preço; se menor, haverá deságio.

Por muitos anos o trigo foi comercializado levando-se em conta somente o peso do hectolitro (PH). No entanto, atualmente sabe-se que apenas o PH pode ser uma análise enganosa, já que muitos trigos farináceos apresentam PH elevado mas podem produzir pouca farinha. Atualmente, as principais análises realizadas para avaliar a qualidade de um trigo, são a moagem experimental, onde se verifica o rendimento de farinha; o teste de número de queda ou falling number, que mede a atividade da enzima α -amilase no amido do grão de trigo (valores inferiores a 250 segundos indicam elevada atividade enzimática) e a alveografia, com os seus parâmetros: força de glúten – W; relação tenacidade/extensibilidade – P/L e índice

de elasticidade – le. Para a maior parte dos pães, o ideal é ter farinha de trigo com W superior a $200 \times 10^{-4} \text{J}$, relação P/L próximo de 1,0 e le superior a 55% (MIRANDA, 2008).

A partir de 1º de julho de 2012, entrará em vigor a IN 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), denominada “Regulamento Técnico do Trigo”, publicada no Diário Oficial da União de 1º de dezembro de 2010, Seção 1 (LUNARDI et al. 2011). Portanto, a partir desta data as Classes (Tabela 5) e Tipos (Tabela 6) de trigo deverão se enquadrar nesta Instrução Normativa.

Tabela 5. Classes de trigo segundo a IN 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA.

Classes	Força do Glúten (Valor mínimo expresso em 10^{-4}J)	Estabilidade (Tempo exposto em minutos)	Número de Queda (Valor mínimo exposto em segundos)
Melhorador	300	14	250
Pão	220	10	220
Doméstico	160	6	220
Básico	100	3	200
Outros Usos	Qualquer	Qualquer	Qualquer

Fonte: DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (2010)

Tabela 6. Tipos de trigo segundo a IN 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA.

Tipos	Peso do Hectolitro (Valor mínimo)	Matérias Estranhas e Impurezas (% máximo)	Defeitos (% máximo)			
			Danificados por Insetos	Danificados pelo Calor, Mofados e Ardidos	Chochos, Triguilhos e Quebrados	Total de Defeitos (% máximo)
1	78	1,00	0,50	0,50	1,50	2,00
2	75	1,50	1,00	1,00	2,50	3,50
3	72	2,00	2,00	2,00	5,00	7,00
Fora de tipo	< 72	> 2,00	> 2,00	10,00	> 5,00	> 7,00

Fonte: DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (2010)

Não existe um único teste rápido que indique a qualidade tecnológica do trigo, sendo que muitos fatores devem ser considerados para determinar a qualidade. Logo, a cada nova safra são necessárias várias análises para indicar a qualidade de um trigo (MIRANDA, 2008).

De acordo com a CONAB os produtores estão procurando cultivar variedades tipo pão e trigo melhorador. Se as condições climáticas forem favoráveis, nesta safra poder-se-á ter a colheita de trigo de ótima qualidade (CONAB, 2011).

5.3. Cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais importantes em função do seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, sendo utilizado para diversos fins, desde alimentação humana, alimentação animal e como matéria-prima para outros complexos agroindustriais (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, totalizando 53,2 milhões de toneladas na safra 2009/2010 sendo autossuficiente para o consumo interno e a expectativa é alcançar 70,12 milhões de toneladas nos próximos dez anos. A espécie é cultivada em diferentes sistemas produtivos, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, tendo como maiores produtores a Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás. Estima-se que o Brasil aumentará em 5,12% as exportações do milho para a safra 2019/2020, alcançando 22,9 milhões de toneladas. Este crescimento deverá ser obtido por meio de ganhos de produtividade, já que a produção deve crescer 2,67% ao ano nos próximos anos enquanto que a área de cultivo deverá aumentar em apenas 0,73% (MAPA, S/D).

A região Sul possui a maior produtividade do milho entre as regiões produtoras, e Santa Catarina tem a maior produtividade entre os estados brasileiros, tendo alcançado 6.300 kg/ha na safra 2009/2010, apesar de apresentar oscilações entre a potencialidade tecnológica e as restrições impostas pelo clima, principalmente a carência de água durante o ciclo (SINTESE..., 1976-).

A área de cultivo do milho no estado de Santa Catarina tende a diminuir na primavera de 2011, devido principalmente pelo aumento da área destinada ao cultivo da soja, que oferece melhor preço, menor custo de produção, mercado de maior liquidez, menos riscos climáticos e sementes transgênicas mais difundidas que as de milho. Com esta previsão de redução da área de cultivo, aumenta o déficit na produção de milho para abastecer o grande rebanho de aves, suínos e vacas leiteiras. O estado deverá se abastecer nos outros estados e também em países

vizinhos como o Paraguai (SINTESE..., 1976-). No município de Campo Belo do Sul, entre os associados da Copercampos, será cultivado em torno de 2000 hectares de milho na safra 2011/2012.

5.4. Cultura da soja

A soja (*Glycine max*) é uma planta leguminosa que chegou ao Brasil via Estados Unidos, em 1882. O primeiro registro de plantio de soja no Brasil data de 1914, no município de Santa Rosa, RS, mas foi somente a partir dos anos 40 que esta cultura adquiriu alguma importância econômica (EMBRAPA SOJA, 2003).

De acordo com GIANLUPPI et al. (2009), a soja é a mais importante oleaginosa cultivada, correspondendo a cerca de 53% das oleaginosas produzidas no mundo nos anos 2008/2009. A produção mundial de soja foi de 224 milhões de toneladas em 2009. O Brasil aparece como o segundo maior produtor, com 25,4% desse total, e sua produtividade média é da ordem de 2.824 kg/ha. Na safra 2009/2010, a cultura ocupou uma área de 23,6 milhões de hectares, totalizando uma produção de 68,7 milhões de toneladas com a produtividade média de 2941 kg por hectare (EMBRAPA SOJA, S/D). O segundo levantamento de grãos safra 2011/2012 realizado pela CONAB mostra um crescimento na área de plantio em relação à safra anterior, atingindo a área recorde entre 24,40 e 24,90 milhões de hectares (CONAB, 2011b).

Associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores, a soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nos últimos 30 anos e atualmente corresponde a 49% da área cultivada de grãos no país. O grão é utilizado na fabricação de rações animais e na alimentação humana. A soja é cultivada principalmente nas regiões Centro Oeste e Sul do país, e é um dos produtos mais destacados da agricultura nacional e na balança comercial (MAPA, S/Db).

O complexo de soja (grão, farelo e óleo) gera negociações anuais acima de US\$ 20 bilhões. Em 2019, a produção nacional deve representar 40% do comércio mundial do grão e 73% do óleo de soja. O crescimento anual de produção de soja é estimado em 2,43% até 2019, estando próximo da taxa mundial que está estimada

em 2,56% para os próximos dez anos, com uma produção que pode alcançar 80,9 milhões de toneladas (MAPA, S/Db).

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Com relação às atividades desenvolvidas, observou-se que muitos dos produtores mais tecnificados são provenientes de outros municípios ou estados, principalmente do Rio Grande do Sul, e utilizam as terras no sistema de arrendamento.

A maior parte da área do município de Campo Belo do Sul pertence a grandes fazendeiros, que criavam gado de forma extensiva, utilizando apenas a pastagem de campo nativo, sem melhoramento e sem nenhum tipo de investimento, o que proporcionava uma baixa produtividade. Num determinado momento, grandes fazendas estavam tornando-se praticamente improdutivas, e como haviam vários produtores procurando áreas para produção de grãos, muitas destas fazendas foram arrendadas para estes produtores. Quando foi implantada a Unidade da Copercampos no município, aos poucos os produtores vindos de outras localidades e também alguns produtores do próprio município, começaram a cultivar lavouras em áreas onde anteriormente era campo nativo.

O sistema de arrendamento consiste na concessão, dos fazendeiros por meio de contrato, das áreas para os produtores de grãos cultivarem por um determinado período, em geral de 5 anos ou mais, podendo em alguns casos chegar a 12 anos. O produtor paga o arrendamento em sacas de soja por hectare a cada ano. Atualmente os produtores estão pagando entre 6 a 8 sacas de soja/hectare/ano. Isso equivale ao valor de R\$ 270,00 a R\$ 360,00/hectare em 2011, considerando o valor médio de R\$ 45,00/saca de 60 kg, sendo que neste ano a cotação da soja tem variado entre R\$ 44,00 e R\$ 49,00/saca (CEPEA, 2011).

Inicialmente o produtor realiza investimentos elevados nas áreas novas, pois estas precisam ser adequadas para a produção das culturas produtoras de grãos. A abertura das áreas consiste na subsolagem do solo, realização de análises físicas e químicas para posterior calagem, já que os solos são extremamente ácidos e com teores elevados de Alumínio, incorporação do calcário, retirada das rochas e

calhaus, abertura de estradas de acesso, enfim, é necessário tornar a área mecanizável.

Geralmente o produtor começa a recuperar o investimento a partir do segundo ou terceiro ano. Praticamente todas as áreas de campo nativo que poderiam ser transformadas em lavouras já foram abertas, restando apenas algumas fazendas em que os respectivos donos resistem ao avanço da agricultura.

6.1. Cultura da Canola

A canola é uma cultura ainda pouco cultivada entre os produtores da Copercampos. Na safra atual foram cultivados cerca de 150 hectares.

De acordo com o Zoneamento Agrícola para o estado de Santa Catarina, o período de semeadura no município de Campo Belo do Sul, vai de 11 de abril até final do mês de agosto. Porém, devido à ocorrência de geadas no município, o melhor período de semeadura é de 10 de abril a 10 de maio.

Para as espécies cultivadas no inverno, a geada na floração tem grande influência no rendimento de grãos, enquanto que para a canola, esta influência é menor, pois mesmo que a geada cause aborto de flores, o longo período de floração desta cultura, que varia de 20 dias em híbridos precoces, até mais de 45 dias em híbridos de ciclo longo, permite compensar a perda de flores. Geadas tardias podem causar prejuízos se a cultura recentemente terminou a floração e os grãos estão na fase leitosa (TOMM, 2007b).

As melhores lavouras de canola eram aquelas que tinham sido implantadas no mês de abril, confirmando o que havia adiantado o agrônomo da Copercampos. Segundo ele, o melhor período de semeadura no município de Campo Belo do Sul é no mês de abril, pois assim as plantas já estarão com desenvolvimento adequado quando ocorrerem as geadas nos meses de maio, junho e julho.

A cultura é sensível à deficiência hídrica na fase de florescimento, e à geada no estágio de plântula. Na fase de floração, temperaturas elevadas aceleram o desenvolvimento da planta, reduzindo o tempo entre a floração e a maturação, encurtando o período em que a flor é receptiva ao pólen. Temperaturas acima de 27°C podem levar ao abortamento ou esterilidade de flores (EPAGRI/CIRAM, 2009).

Na metade do mês de agosto, algumas lavouras já estavam em floração plena, e as plantas apresentavam porte elevado e ramificações, que promoviam um bom preenchimento das entrelinhas, quando comparadas com as lavouras que foram implantadas mais tarde, já nos meses de maio e junho, que apresentavam porte mais reduzido, poucas ramificações e praticamente não havia o preenchimento das entrelinhas.

6.1.1. Escolha e preparo da área de semeadura

A canola requer solos bem drenados, sem compactação, sem resíduos de determinados herbicidas, com ausência de doenças como a canela-preta (*Leptosphaeria maculans*) e a esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e não deve apresentar infestação de nabiça (*Raphanus raphanistrum*). O pH do solo deve ser preferencialmente superior a 5,5 e o nível de fertilidade deve ser médio a alto (TOMM, 2007b).

Nas áreas onde será cultivada a canola, deve-se dessecar as plantas invasoras antes da semeadura, aplicando-se herbicidas pré-emergentes, para que não ocorra competição das plantas invasoras com a cultura da canola. Pode-se também realizar nova pulverização sobre as plantas invasoras em crescimento quando estas estiverem apresentando até 4 folhas (TOMM, 2007b). No preparo da área de semeadura, utilizam-se herbicidas como o glyphosate para dessecação em geral e graminicidas como o Poast®, Select®, Aramo® no caso de ocorrência de azevém resistente. De acordo com VARGAS et al. (2011), estes produtos não afetam o rendimento de grãos quando aplicados em pós-emergência.

6.1.2. Escolha da semente

As sementes utilizadas na semeadura são híbridos produzidos na Europa, com resistência à canela-preta. O custo da semente é de aproximadamente R\$35,00 por kg. Na safra passada (2010), foram utilizadas sementes provenientes do Canadá enquanto que na safra atual (2011), as sementes foram importadas do Uruguai.

De acordo com TOMM et al. (2009b), sementes de híbridos importados apresentam elevada sanidade pois são tratadas com fungicidas no país de origem,

evitando a introdução e disseminação de doenças como o mofo branco (*Sclerotinia sclerotium*), as manchas de alternaria (*Alternaria* spp.) e a canela-preta (*Leptosphaeria maculans*). A semente mais utilizada é a do híbrido Hyola 61. Este híbrido apresenta elevada estabilidade de rendimento de grãos e ampla adaptação, com excelente desempenho tanto sob deficiência hídrica, como sob frio intenso. É o híbrido mais empregado na América do Sul, e apresenta resistência poligênica a canela-preta (TOMM et al. 2009b).

Além das características citadas acima, cabe ressaltar outros aspectos importantes deste híbrido, como o período de emergência ao início da floração que é de 53 a 77 dias; duração da floração, 28 a 52 dias; emergência a maturação, 123 a 155 dias; ciclo médio e altura da planta entre 88 e 136 cm (TOMM et al. 2009b).

6.1.3. Semeadura

A semeadura é realizada com a mesma semeadora utilizada na semeadura da soja e milho. Alguns ajustes na caixa de sementes são feitos como a vedação das folgas com silicone para não ocorrer vazamento das sementes que são muito pequenas e a colocação do kit canola, com disco plástico alveolado, específico para canola. Tem sido empregado um disco com uma linha de furos mais um rolete interno com alça específica e ainda um anel corretor de folga “SEAJUSTE”. Este anel permite ajustar a pressão sobre o disco alveolado, evitando vazamentos e desperdício de sementes, além de facilitar a regulagem da densidade de semeadura (TOMM, 2007b). Observou-se que todos os produtores de canola estão usando o kit canola.

A semeadura deve ser realizada com o solo enxuto, pouco úmido. O agrônomo da Copercampos recomenda a utilização de sulcador, que abre bem o sulco de plantio, sendo mais eficiente que o disco de corte, principalmente quando o solo estiver mais seco. Além de abrir melhor o sulco, facilitando a posterior penetração das raízes, promove o afastamento da palhada, que é preferível, pois esta forma um ambiente mais úmido e propenso à formação de geada. A profundidade máxima da deposição da semente deve ser de 2 cm. A densidade recomendada é de 25 sementes por metro linear, objetivando que após a germinação restem ao menos 20 plantas por metro linear. Com esta densidade,

utiliza-se de 2,5 a 3,0 kg de sementes/ha. A distância entre linhas varia de 45 a 50 cm.

De acordo com ZIMMERMANN (2005), a semeadura deve ser feita de maneira que se obtenha população adequada e uniformemente distribuída na área, ajustando a semeadora para distribuir uniformemente as sementes de maneira que se obtenha 20 sementes por metro linear, o que corresponde a aproximadamente 4 kg de sementes/ha, com espaçamento entre linhas de 30 a 45 cm.

O objetivo de uma boa semeadura segundo TOMM (2007b) é obter 40 plantas/m², uniformemente distribuídas. Para isso, recomenda-se utilizar espaçamento reduzido, sendo que bons resultados também podem ser obtidos com semeadoras equipadas com discos alveolados e sulcadores, com espaçamento de até 45 cm entre linhas.

A semeadora utilizada, com discos alveolados, equipados com sulcadores, rodas limitadoras de profundidade, rodas compactadoras e com espaçamento de até 50 cm tem apresentado bons resultados (ZIMMERMANN, 2005). A profundidade utilizada é de 1 a 2 cm, sendo que as sementes fiquem na superfície de solo úmido. Profundidades maiores prejudicam a germinação (ZIMMERMANN, 2005; TOMM, 2007b). Caso a quantidade de plantas por m² for menor que a recomendada, a cultura demorará mais para cobrir o solo e haverá competição entre plantas daninhas, devido à baixa capacidade de compensação da cobertura vegetativa. A canola não deve ser semeada em solos secos, pois as sementes perderão o poder de germinação, consequentemente tendo baixa produção (ZIMMERMANN, 2005).

Assim como para outras culturas, não se deve misturar ou distribuir a semente de canola no mesmo sulco, juntamente com o fertilizante, pois o efeito salino dos fertilizantes pode reduzir a população de plantas.

O número de dias entre a semeadura e a emergência da canola varia de 4 dias, sob condições de temperaturas elevadas e solo úmido, até mais de 14 dias sob temperaturas baixas, e casos de emergência até aos 30 dias sob condições de solo seco, somente após a ocorrência de chuvas. A geada causa maiores prejuízos e até morte de plantas entre o período de emergência até a fase de roseta. A semeadura em solo úmido ou a ocorrência de uma precipitação de 30 mm ou mais logo após a semeadura juntamente com a distribuição uniforme de plantas favorece o estabelecimento de uma adequada população de plantas (TOMM et al. 2009).

6.1.4. Adubação

Observadas as exigências na escolha da área para a semeadura, a adubação é realizada com base em análises de solo e expectativa de rendimento. De acordo com TOMM et al. (2009b), os nutrientes absorvidos pela planta de canola para a produção de uma tonelada de grãos são 80 kg de N; 34 kg de P_2O_5 ; 114 kg de K_2O e 21 kg de S. Deve-se aplicar 30 kg de N na semeadura e o restante em cobertura. Para expectativa de rendimento superior a 1,5 toneladas/ha deve-se acrescentar 20 kg de N/ha. Na safra atual os produtores aplicaram em torno de 130 kg/ha de Nitrato de amônio (32% de N) em cobertura.

De acordo com SOCIEDADE..., (2004), a adubação em cobertura é recomendada quando a planta apresentar quatro folhas verdadeiras, em torno de 40 dias após a semeadura, sendo que aplicações tardias de N, no início do alongamento da haste floral, são pouco eficientes.

Pelo fato da canola ser uma planta produtora de grãos com elevado teor de óleo e proteína, há a absorção de aproximadamente 20 kg de S/ha para produzir uma tonelada de grãos. Logo, o teor de enxofre no solo deverá ser maior que 10 mg/dm³. Quando o teor de S no solo for menor do que o recomendado deve-se aplicar em torno de 20 kg de S/ha na semeadura (SOCIEDADE..., 2004). A deficiência de enxofre causa alta taxa de abortamento de flores, siliques pequenas, mal formadas ou apresentando engrossamento (TOMM et al. 2009b).

6.1.5. Doenças da cultura e medidas de controle

A doença canela-preta, causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*, pode causar grandes prejuízos a canola. Sua ocorrência depende de inóculo que permanece em restos culturais, principalmente na resteva da última safra. Os ascósporos liberados por estes restos culturais são levados pelo vento a distâncias de até 8 km, infectando lavouras, logo após a emergência, causando a morte das plantas (TOMM et al. 2009b). Em alguns países europeus existem registros de até 100% de perdas no rendimento (KIMATI, 2005).

Também chamada podridão branca da haste e esclerotínea, esta doença é causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e foi considerada a doença mais

importante da canola no Estado da Georgia, Estados Unidos, com danos próximos a 100% em algumas variedades, e é muito importante também no Canadá, causando danos entre 10 e 15% (KIMATI, 2005). O fungo produz escleródios na cavidade de caules que podem permanecer no solo por até 10 anos. Nas sementes infectadas, o fungo permanece vivo em média por sete anos. Alguns cuidados podem ser tomados para evitar a sua ocorrência como realizar rotação com culturas não suscetíveis como gramíneas, por no mínimo quatro anos; usar sementes de boa procedência e tratadas; evitar a sucessão canola/soja ou canola/feijão em áreas onde se observou a doença e controlar plantas invasoras suscetíveis e plantas voluntárias de canola (TOMM, 2007).

6.1.6. Manejo de pragas

A canola não requer tratamentos culturais com fungicidas, apenas com inseticidas para o controle da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) quando houver incidência desta praga e, em anos mais secos, quando pode ocorrer infestação de pulgão.

A traça é um microlepidóptero de coloração parda. As lagartas recém eclodidas penetram no interior dos tecidos da folha e alimentam-se do parênquima. Após dois a três dias do início da fase de alimentação, passam a comer a epiderme inferior da folha. Ao final de nove a dez dias atingem o maior tamanho (8 a 10 mm) e transformam-se em pupas. Após cerca de 7 a 14 dias emergem os adultos, que medem cerca de 9 mm de envergadura (DOMICIANO & SANTOS, 1996).

Surtos dessa lagarta podem causar sérios danos e prejuízos se ocorrerem antes da floração. As lagartas causam desfolhamento e, em altas populações, consomem a epiderme das síliquas e hastes. Como referência, no Canadá o nível de controle é de 200 a 300 larvas/m². Para o controle, deve-se priorizar o uso de inseticidas fisiológicos em função da eficiência, efeito residual e seletividade (TOMM, 2007). Nos casos mais severos de ataque desta praga, tem sido utilizados produtos com efeito de choque combinados com inseticida que apresenta efeito residual mais longo (TOMM et al. 2009).

O único produto comercial registrado para uso na cultura da canola para o controle da traça-das-crucíferas atualmente é o ingrediente ativo bifentrina, do grupo químico piretróide. Sua classificação toxicológica é do grupo II (produto altamente

tóxico) e sua classificação ambiental, do grupo II (produto muito perigoso) (BRASIL, S/D).

Na fase inicial da cultura, podem ocorrer ataques de formigas cortadeiras, saúvas, (*Atta* spp.) e quenquens (*Acromyrmex* spp.), sendo importante o controle destas para não ocorrer níveis acentuados de desfolha (TOMM, 2007).

Em anos mais secos, podem ocorrer infestações de pulgões (afídeos) durante o estabelecimento e durante a floração da canola. Podem ser encontrados na face inferior das folhas e cotilédones, e na base do caule. Os sintomas se apresentam na forma de enrolamento e deformação das folhas, sendo que em infestações severas pode ocorrer a morte de plantas. Geralmente são encontradas as espécies *Myzys persicae*, que atacam mais da emergência até a fase de roseta e a espécie *Brevicoryne brassicae*, que é o pulgão ceroso das crucíferas, ocorrendo em reboleiras ou em infestações generalizadas, principalmente nas inflorescências, no período da elongação à maturação (TOMM, 2007).

Como não foram observados ataques significativos das pragas anteriormente mencionadas, não sendo realizadas aplicações de inseticidas.

6.1.7. Dessecação e colheita

No mês de outubro, já no início da segunda quinzena, as sementes atingiram a maturação fisiológica, e com isso foi realizada a dessecação das plantas para posterior colheita. A dessecação foi realizada com o herbicida Gramoxone (Paraquat), na dosagem de 3,5 a 4,0 litros por hectare. Como muitas siliques começavam a apresentar deiscência natural, no local percorrido com o trator durante a pulverização ocorreu perda de grande parte dos grãos. Além de uniformizar a secagem das siliques e dos grãos, a dessecação proporciona o controle de outras plantas invasoras, para a instalação das culturas subsequentes. Após a dessecação, em torno de cinco dias, foi iniciada a colheita.

De acordo com TOMM (2007), a dessecação não é indicada, pelo fato de que determinados herbicidas usados na dessecação podem deixar resíduos nos grãos, além de que quando usados incorretamente, os dessecantes podem aumentar a presença de grãos verdes e elevar o teor de clorofila no óleo, o que prejudica a clarificação no processamento industrial. A dessecação causa amassamento de

plantas, aumento no custo de produção e pode aumentar as perdas. Alguns híbridos, por serem de ciclo mais curto, possuem maturação uniforme e dispensam dessecação.

Avaliando o efeito da aplicação de herbicidas dessecantes (glufosinato de amônio, carfentrazone-ethyl, paraquat e diquat) na produtividade e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes de canola cultivar Hyola 401, MARCHIORI JR. et al. (2002) constataram que a aplicação dos produtos dessecantes permitiu uma antecipação de sete dias na colheita das sementes de canola. Além disso, a produtividade de sementes não foi afetada pela dessecação, e a utilização dos produtos químicos não apresentou efeitos negativos na qualidade fisiológica das sementes.

Com base em resultados de dois anos de estudos sobre o uso de produtos dessecantes como o paraquat e diquat, JENKS et al. (2005) concluíram que há potencial para usar com sucesso produtos dessecantes como o Gramoxone (paraquat), sem causar perdas acentuadas na quantidade e na qualidade de sementes. Desde que a aplicação seja realizada quando os grãos começarem a mudar a coloração, a qualidade, rendimento, peso, teor de óleo, perda de sementes e presença de grãos verdes é semelhante para os tratamentos com dessecantes e com a técnica de “swathing”. Porém, aplicações de dessecantes antes do ponto ideal podem resultar em menor rendimento e qualidade da semente, principalmente em relação ao número de grãos verdes.

A maturação da canola começa a partir das ramificações inferiores e segue em direção às superiores, mas podem ocorrer na mesma planta síliquas maduras, verdes e, em casos extremos, até flores (TOMM, 2005). A maturação fisiológica é alcançada e visualizada quando 40 a 60% dos grãos mudaram da cor verde para marrom. O teor de umidade dos grãos neste estágio é em torno de 35% (TOMM, 2007).

A colheita é uma das operações mais críticas de todo o processo de cultivo de canola, devido principalmente à desuniformidade na maturação e também pela deiscência natural das síliquas. As perdas podem ultrapassar 30% da produção (TOMM, 2005).

A colheita da canola pode ser realizada com a ceifa e o enleiramento, seguida da colheita e trilha após alguns dias, técnica denominada “swathing”, ou pode ser

colhida de forma direta. Na maioria dos locais produtores de canola no mundo, utiliza-se a técnica de “swathing”, sendo que nesse caso, o corte é iniciado quando as sementes começam a mudar da cor verde para castanho-escura ou preta, tendo de 30 a 35% de umidade nos grãos, portanto, quando a maioria dos grãos atingiu a maturação fisiológica. A deiscência natural das síliquas e perda de grãos tende a ser reduzida quando a canola é cortada, enleirada e trilhada (TOMM, 2006).

A colheita direta é utilizada na maioria das lavouras no Brasil e em todas as lavouras dos produtores da Copercampos. Para este tipo de colheita, recomenda-se iniciar o processo quando as primeiras síliquas começarem a apresentar debulha natural, quando o teor de umidade nos grãos for próximo de 18% ou menos (TOMM, 2005; TOMM, 2007). Não havendo previsão de ventos fortes e grande volume de precipitação, pode-se esperar para colher quando todas as plantas estiverem mais maduras (TOMM, 2005).

A cor da planta ou dos caules não deve ser utilizada como indicador para início da colheita. Devem-se colher primeiro as áreas livres de plantas daninhas para reduzir a disseminação de sementes de invasoras. Evita-se colher nas horas mais quentes e secas do dia para reduzir as perdas por debulha na plataforma. Realizar a regulagem da colhedora, ajustando várias vezes ao dia, já que as variações de temperatura e umidade alteram o teor de umidade da palha e dos grãos. As perdas podem ser maiores que 10% se a regulagem das peneiras não for adequada. A cada 23 grãos de canola perdidos por m² de área colhida, corresponde à perda aproximada de um kg/ha (TOMM, 2007).

Os cuidados na regulagem da colhedora consistem em vedar a base dos elevadores e todos os locais da colhedora onde possam sair os grãos, com fita crepe, silicone ou outro material disponível; prender uma manngueira de ½” com os próprios parafusos da colhedora, em toda a largura da plataforma de corte, logo atrás das navalhas, reduz as perdas causadas pela queda de grãos ao solo devido à inclinação em direção à barra de corte; usar peneiras apropriadas, de 2 a 4 mm; reduzir o número de “aspas”, recuar e ajustar a altura do molinete para que só as “aspas” se introduzam no cultivo e ajustar a velocidade para que seja pouco superior à de deslocamento da colhedora; a barra de corte deve ser ajustada para cortar as plantas logo abaixo dos primeiros ramos produtivos; ajustar a velocidade e a altura do caracol para que não causem muita debulha de síliquas; regular a velocidade do

ventilador para permitir a limpeza da massa de grãos e evitar perdas; a velocidade do cilindro deve ser menor do que a usada para cereais, ou seja, 400 a 600 rpm; a abertura do côncavo deve ser menor do que a usada em trigo e a velocidade de deslocamento na colheita de canola deve ser menor do que a usada para cereais. Além dos cuidados com a colhedora, deve-se vedar também todos os locais possíveis de vazamentos dos caminhões, carretas agrícolas e demais veículos utilizados para o transporte dos grãos (TOMM, 2007).

A colheita foi realizada utilizando-se a mesma plataforma para colheita da soja, observando-se as recomendações para evitar os vazamentos e o desperdício de grãos. Observou-se que após a colheita restou uma boa cobertura do solo com os restos vegetais das plantas de canola, principalmente ramos e haste principal.

Segundo CONAB (2011), a produtividade média da canola nos últimos anos foi em torno de 1.500 kg/ha e a previsão inicial para a safra atual era de que este valor aumentasse, porém o clima prejudicou parte das lavouras e a previsão é de que a produtividade possa atingir 1.337 kg/ha. Já a produção deve ficar ao redor de 61,1 mil toneladas.

Nas melhores lavouras, em diferentes regiões do Brasil, têm sido colhidos, em média, 2.400 kg/ha (TOMM et al. 2009). Esta informação ressalta a idéia dos produtores de canola do município de Campo Belo do Sul, que por estarem iniciando o cultivo desta cultura, acreditam que a produtividade tende a aumentar quando forem adaptadas as técnicas de cultivo à região.

6.1.7. Considerações finais

De acordo com os produtores, o cultivo da canola necessita de alguns ajustes e adaptações. Mesmo com o zoneamento agrícola, ainda há necessidade de definir a época ideal de semeadura para cada local, pois dentro do próprio município há microrregiões distintas em clima e solo. Outros pontos que também precisam ser melhorados são em relação à adubação, densidade e espaçamento. A produtividade ainda é baixa se comparada aos países com tradição no cultivo, mas os produtores acreditam que nos próximos anos a produtividade venha a aumentar e a canola tornar-se uma boa alternativa para o inverno.

O engenheiro agrônomo da Copercampos aponta como fatores relevantes da cultura, o baixo custo de produção, em torno de R\$ 850,00 por hectare, em comparação com o trigo que é de aproximadamente R\$ 1200,00 por hectare, que a colocam como uma alternativa para o cultivo no período de inverno e incremento na produtividade das culturas de verão como soja e milho devido à boa cobertura do solo. Neste ano, cerca de 150 hectares de canola foram cultivados no município de Campo Belo do Sul e a expectativa é de que haja aumento na área de plantio e na produtividade para o próximo ano.

A comercialização da produção será feita quando todos os produtores finalizarem a colheita. O produto colhido geralmente possui boa qualidade, e é destinado principalmente à fabricação de óleo comestível (CONAB, 2011). Após a colheita, os grãos podem ser armazenados por longos prazos, desde que a umidade seja de no máximo 9% ou podem ser comercializados, sendo que a base para comercialização geralmente é de 10% de umidade no grão (TOMM, 2007).

Os produtores de canola do município de Campo Belo do Sul, geralmente têm comercializado a produção com a empresa Giovelli & Cia. Ltda., que possui sede em Guarani das Missões, RS.

6.2. Cultura do Trigo

Durante o período de realização do estágio pode-se acompanhar praticamente todo o ciclo da cultura do trigo, desde a semeadura, germinação, perfilhamento, alongamento do colmo, emborrachamento, espigamento, floração até o estágio de grão leitoso nas lavouras mais desenvolvidas, bem como os tratamentos para prevenção e controle de doenças, pragas e plantas invasoras.

6.2.1. Preparo da área

O preparo das áreas para a semeadura do trigo já havia sido realizado com a dessecação das plantas de cobertura e também das invasoras. A dessecação foi realizada principalmente com o herbicida glyphosate. Já havia em muitas áreas a presença de azevém (*Lolium multifolium*) resistente e da buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao herbicida glyphosate. O controle da buva resistente é realizado

principalmente no inverno com a aplicação de herbicidas 2,4-D (herbicida hormonal de ação seletiva) enquanto que o controle do azevém resistente é obtido com a aplicação de herbicidas graminicidas. Foram utilizados os herbicidas graminicidas Selefen® (1 l/ha), Aramo® (450 ml/ha), Select® (400 ml/ha) e o Poast® (1l/ha) com 0,5% de óleo mineral.

6.2.2. Tratamento de sementes

As sementes utilizadas na semeadura foram tratadas com inseticidas e fungicidas. Para o tratamento de 50 kg de sementes, podem ser utilizados 40 ml do inseticida Gaucho® (sistêmico; neonicotinóide) com 100 ml de Baytan® (fungicida sistêmico; triazol) e 50 ml de Derosal Plus® (fungicida de contato e sistêmico; benzimidazol + dimetilditiocarbamato). A outra opção de tratamento é composta pelos seguintes produtos da marca Syngenta®, também para o tratamento de 50 kg de sementes: 25 ml de Cruiser® (inseticida sistêmico; neonicotinóide) mais 65 ml de Spectro® (fungicida sistêmico; triazol) mais 50 ml de Carbendazin (fungicida sistêmico; benzimidazol) mais 20 ml de Standak Top® (mistura contendo o inseticida Fipronil do grupo pirazol e os fungicidas Piraclostrobina – estrobilurina, e Metil tiofanato – benzimidazol). Realizado o tratamento das sementes, as mesmas estavam prontas para a semeadura.

A semente pode ser uma fonte de inóculo de alguns agentes causais de manchas foliares, giberela, brusone e da podridão comum de raízes. Pelo processo de transmissão, alguns desses patógenos podem atingir os órgãos aéreos das plantas na lavoura recém estabelecida, ocasionando danos à cultura. As combinações das moléculas químicas Iprodiona ou Difenconazole com Carbendazim apresentam eficácia para o controle de fungos associados a sementes (REUNIÃO..., 2010).

O efeito benéfico do tratamento de sementes objetivando o controle da transmissão de fungos que causam manchas foliares é observado em lavouras com rotação de culturas de inverno, diferente do que acontece com lavouras de trigo em monocultura, onde o tratamento não é eficiente, exceto para o controle de oídio. Na tomada de decisão para tratar as sementes com fungicida, recomenda-se a sua análise sanitária. A semente deve ser tratada se a incidência (qualquer percentual)

de *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera* spp. e *Stagonospora nodorum* for detectada pelo teste e no caso de *Fusarium graminearum* justifica-se o tratamento quando a incidência for maior que 10% (REUNIÃO..., 2010).

O tratamento de sementes com inseticidas apropriados é tecnicamente viável e apresenta os melhores resultados no controle do complexo pulgões/BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus). O percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus* e *D. furcatus*) também pode ser controlado via tratamento de sementes de trigo com inseticidas sistêmicos (REUNIÃO..., 2010).

6.2.3. Semeadura

A semeadura foi realizada no espaçamento de 17 cm entre linhas, com 55 a 60 sementes por metro linear, variando conforme exigência de cada cultivar. A densidade a ser adotada deve considerar a indicação para cada cultivar e para cada região produtora, conforme indicação técnica das instituições de pesquisa e/ou dos obtentores das cultivares. O estande final deve apresentar 150 a 200 mil plantas por hectare.

De acordo com REUNIÃO..., (2008) a densidade de semeadura para a região sul, SP e MS é de 250 sementes viáveis/m², para cultivares semi-tardias e tardias; para cultivares precoces e médias a densidade indicada é de 300 à 330 sementes viáveis/m²; para cultivares de duplo propósito a densidade indicada é de 330 à 400 sementes viáveis/m² (REUNIÃO..., 2008; REUNIÃO..., 2010; LUNARDI et al. 2011).

De acordo com COODETEC/BAYER (2003), a densidade de plantio varia em função da cultivar, ciclo, porte, entre outros fatores, variando entre 200 a 350 plantas/m² ou de 35 a 60 plantas/m linear. Densidades maiores têm apresentado redução no número de perfilho/planta, número de grãos/espiga, número de espiga/área e tamanho da espiga.

A falta ou excesso de plantas pode comprometer negativamente o rendimento. Sendo o trigo uma espécie que produz afilhos com espigas férteis, a produção de grãos depende muito da produção de afilhos. O espaçamento adequado entre as plantas estimula o afilhamento adequado. As densidades mínimas para prover bons níveis de rendimento dependem também das condições ambientais. Em populações muito elevadas, a produção de grãos fica dependente

da planta-mãe, e pode ocorrer a formação de micro-ambiente de elevada umidade, favorecendo o estabelecimento de doenças (PIRES et al. 2005).

Deve-se dar preferência à semeadura em linha, pois esta proporciona distribuição mais uniforme de sementes, maior eficiência na utilização de adubo, melhor cobertura da semente, menor possibilidade de dano às plantas quando da utilização de herbicidas em pré-emergência. A distância entre as fileiras normalmente é de 17 a 20 cm, e a profundidade deve ficar entre 2 e 5 cm (LHAMBY et al. 2007; REUNIÃO..., 2010; LUNARDI et al. 2011). Observou-se em uma visita a campo que um produtor havia realizado semeadura a lanço com posterior gradagem para incorporação das sementes, porém a distribuição das plantas ficou bastante irregular.

De acordo com COODETEC/BAYER, (2003) a recomendação de espaçamento também é de 17 cm entre linhas e a profundidade de 3 a 6 cm. A semeadura profunda pode reduzir a emergência das plântulas devido ao consumo da reserva nutricional dos grãos, o alongamento do colmo entre as raízes secundárias, diminuindo a capacidade de emissão dos afilhos pelas plantas.

Uma prática importante é o escalonamento de cultivares e ciclos de cultivares, realizada pelos produtores para evitar riscos provenientes de condições climáticas adversas e ataques de pragas e doenças. Portanto, no início da época indicada para a semeadura, deve-se utilizar cultivares de ciclo tardio enquanto que as de ciclo precoce são mais indicadas para o final da época de semeadura para reduzir riscos com geada no período crítico nas regiões frias, úmidas e altas (REUNIÃO..., 2010).

Conforme LHAMBY et al. (2007) o escalonamento da produção de trigo através da semeadura de diferentes cultivares e de cultivares em diferentes épocas, é uma prática indicada para se obter maior estabilidade de rendimento na lavoura. A definição do número ideal de cultivares e da participação de cada cultivar na diversificação deve levar em conta diversos fatores, inclusive características fenológicas, resistência a doenças e ciclo. O plantio de uma única cultivar constitui-se num risco de ocorrência de problemas na lavoura, acarretando em instabilidade da produção.

As principais cultivares utilizadas pelos produtores são: Marfim; Abalone; Ônix; Mirante; Quartzo; Pardela e Horizonte.

As cultivares Ônix, Abalone, Quartzo, Mirante são de ciclo médio e classificadas como trigo pão. A cultivar Marfim é de ciclo precoce e classificada como trigo Pão/Melhorador, produzindo um grão muito apreciado pelos moinhos. Essas cultivares pertencem à OR Sementes e Biotrigo Genética. A cultivar Fundacep Horizonte também é de ciclo precoce e classificada como trigo pão. A cultivar BRS Pardela desenvolvida pela Embrapa Trigo, é de ciclo precoce e classificada como trigo melhorador.

Acompanhou-se a semeadura das últimas lavouras de trigo, que foi finalizada até a metade do mês de agosto. De acordo com o Zoneamento Agrícola os períodos de semeadura variam de 21 de abril a 10 de agosto com relação ao tipo de solo e ciclo da variedade. Para variedades de ciclo precoce, recomenda-se a semeadura entre 21 de abril a 10 de agosto, enquanto que para variedades de ciclo médio, recomenda-se que a semeadura seja realizada entre início de maio até final do mês de julho. Já para as cultivares de ciclo tardio, a semeadura deve ser realizada entre início de maio até 10 de agosto (EPAGRI/CIRAM, 2009b). A variação nos períodos de semeadura respeitando a região agroecológica tem como objetivo permitir o escape do período crítico para trigo, ou seja, o espigamento, das geadas tardias que podem comprometer o rendimento da cultura (CUNHA et al. 2001).

No município de Campo Belo do Sul, a semeadura do trigo na safra de 2011 foi prejudicada devido ao excesso de chuva ocorrido na época recomendada pelo zoneamento agroecológico, resultando em atrasos na semeadura. As últimas lavouras de trigo foram semeadas até a metade do mês de agosto. Outro fator negativo da semeadura mais tardia é em relação ao fato de que em sequência ao trigo será realizada a semeadura da soja, que consequentemente pode sofrer atrasos.

O atraso na semeadura e a sequência de dias chuvosos, nublados e com pouca insolação, resultou num desenvolvimento mais lento das plantas, que pode ser observado nas lavouras, onde as plantas apresentavam porte abaixo do esperado em relação ao desenvolvimento normal para o número de dias após a emergência.

A época da semeadura apresenta reflexos diretos no potencial de rendimento do trigo, pois determina o posicionamento dos principais estádios de desenvolvimento da cultura em épocas em que as variáveis meteorológicas

apresentam menor ou maior efeito sobre o potencial de rendimento. Deve-se procurar realizar a semeadura de forma que a época minimize os riscos e maximize o potencial de rendimento (PIRES et al. 2005).

6.2.4. Adubação

Em relação à adubação, foram utilizados de 400 a 450 kg/ha de fertilizantes NPK para suprir a demanda pela cultura do trigo e disponibilizar parte desta adubação para a cultura da soja que sucede o trigo. Foram aplicados em torno de 200 kg de Uréia ou Nitrato em cobertura no início do afilhamento. Observou-se que alguns produtores realizaram a adubação nitrogenada em dois momentos, objetivando o melhor aproveitamento do nutriente pelas plantas.

De acordo com REUNIÃO... (2003), a dose de nitrogênio na semeadura varia entre 15 e 20 kg/ha, sendo que o restante deve ser aplicado em cobertura. A aplicação de nitrogênio em cobertura deve ser realizada nos estádios de afilhamento e alongamento, aproximadamente 30 e 45 dias após a emergência. As principais fontes de nitrogênio são a uréia ($\geq 44\%$ N), o nitrato de amônio ($\geq 32\%$ N) e o sulfato de amônio ($\geq 20\%$ N), sendo que a eficiência agronômica desses fertilizantes para o trigo é idêntica.

6.2.5. Tratos culturais

Diferente de outras regiões produtoras de trigo, os produtores de Campo Belo do Sul não realizaram a aplicação de redutor de crescimento. A principal razão para o não uso do redutor de crescimento é atribuída à dificuldade de aplicação no momento exato de desenvolvimento da planta para não ocasionar efeitos adversos e consequente redução da produtividade.

A aplicação de redutor de crescimento está restrita às cultivares com tendência ao acamamento, em solos de elevada fertilidade, principalmente em trigo irrigado na região dos cerrados. Não se recomenda a utilização no caso de ocorrência de deficiência hídrica na fase inicial do desenvolvimento da cultura. Indica-se a aplicação de Moddus (trinexapaque-etílico), na fase de alongação da cultura (com o 1º nó visível), na dose de 0,4 L/ha (REUNIÃO..., 2010).

A aplicação de trinexapaque-etílico no estágio correto (primeiro nó – da escala de Feeks-Large) ocasiona encurtamento do colmo e engrossamento da base do colmo, o que é extremamente desejável em sistemas de manejo com intensivo uso de insumos (principalmente adubação nitrogenada), em ambientes que estimulam o acamamento e quando são utilizadas cultivares com tendência ao acamamento (PIRES et al. 2005).

Após a semeadura, as lavouras apresentavam plantas de azevém resistente e outras plantas invasoras. Para o controle de plantas invasoras na cultura do trigo, são usados basicamente três herbicidas: Hussar®, Topik® e Ally®. Na maior parte das áreas da região Sul, as gramíneas *Lolium multiflorum* (azevém) e *Avena strigosa* (aveia preta) são as que causam os maiores prejuízos à cultura do trigo. Entre as dicotiledôneas, se destacam *Raphanus raphanistrum* e *R. sativus* (nabo ou nabiça), *Polygonum convolvulus* (cipó-de-veado ou erva-de-bicho), *Rumex* spp. (língua-de-vaca), *Echium plantagineum* (flor roxa), *Bowlesia incana* (erva salsa), *Sonchus oleraceus* (serralha), *Silene gallica* (silene), *Spergula arvensis* (gorga ou espérgula) e *Stellaria media* (esparguta). Em anos de inverno com temperatura média elevada, ocorrem plantas invasoras de folha larga mais comum no verão como *Bidens pilosa* (picão preto), *Ipomoea* spp. (corriola) e *Richardia brasiliensis* (poaia) (ROMAN et al. 2006).

As perdas causadas pelas plantas invasoras na produtividade do trigo são causadas pela competição, pelo efeito da alelopatia e também indiretamente, reduzindo a qualidade do produto colhido. A redução mais acentuada da produtividade de trigo ocorre quando a competição acontece nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, que se estende até 45 a 50 dias após a emergência de plantas de trigo (ROMAN et al. 2006).

Foi recomendado que os produtores realizassem o controle do azevém resistente com herbicidas graminicidas registrados para a cultura do trigo, como o Hussar®, que controla também plantas invasoras de folha larga que surgem no período de inverno. A aplicação foi realizada no início do afilhamento do trigo. O controle de azevém resistente pode ser obtido com doses baixas do produto.

Quando há ocorrência de muitas plantas de aveia na lavoura de trigo, é necessário realizar o controle destas para que não haja mistura das sementes de aveia com as sementes de trigo, pois não há uma forma eficiente de separação e a

presença de sementes de aveia provoca escurecimento na farinha. Para o controle das plantas de aveia como invasoras da cultura do trigo, o produto mais indicado é o Topik®.

O herbicida Ally® é utilizado quando há presença de muitas plantas de folha larga. Além do Ally®, podem ser usados os herbicidas Zartan® e Tarzan® para o controle destas plantas.

Os prejuízos provocados nesse período são irreversíveis e, portanto, o trigo deve estar livre de interferência de plantas invasoras. Nos estádios mais avançados da cultura, as plantas invasoras podem contaminar os grãos com partes de plantas ou suas sementes, dificultar a colheita, elevar a umidade dos grãos de trigo e os custos de secagem, favorecer sua fermentação, aumentar a incidência de pragas no armazenamento, podendo diminuir o valor recebido pelos produtores, devido aos descontos causados pela impureza e umidade de grãos (ROMAN et al. 2006).

6.2.6. Manejo de pragas e doenças

A cultura do trigo pode ser atacada por diversos patógenos e insetos que, se não controlados podem provocar danos na lavoura e perdas acentuadas de produção. Os principais problemas enfrentados pelos produtores de trigo no município de Campo Belo do Sul em relação às doenças se referem à ferrugem da folha, oídio, manchas foliares e giberela. As principais pragas na cultura do trigo são os pulgões, corós, percevejos e lagartas desfolhadoras. Foram realizadas visitas para inspeção das lavouras de trigo.

Os produtores realizaram dois a três tratamentos para prevenção e controle de pragas e doenças da cultura. Observou-se que as lavouras que foram tratadas de acordo com as recomendações apresentavam plantas com praticamente todas as folhas verdes e com poucos sintomas de doenças. Mesmo com a realização dos tratamentos, podem-se observar sintomas das doenças como a ferrugem, oídio, manchas e alguns insetos, como pulgões.

Entre 45 a 50 dias após a semeadura é realizado o primeiro tratamento preventivo contra insetos, principalmente os pulgões, e contra doenças. O tratamento pode ser realizado com uma das seguintes opções: 500 ml de Ópera Ultra® (fungicida sistêmico; grupos químicos estrobilurina - Pyraclostrobin e triazol -

Metconazole) mais adjuvante mais um inseticida ou 250 ml de Piori Xtra® (fungicida sistêmico dos grupos Azoxistrobina: Estrobilurina; Ciproconazol: Triazol) mais 300 ml de Tilt® (fungicida sistêmico; triazol) mais 600 ml de Nimbus® mais 50 ml de Engeo™ Pleno® (inseticida sistêmico, de contato e ingestão; neonicotinóide e piretróide) ou 600 ml de Nativo® (fungicida mesostêmico e sistêmico dos grupos estrobilurina e triazol) mais 400 ml de Aureo® mais 200 ml de Connect® (inseticida sistêmico dos grupos neonicotinóide - Imidacloprido e piretróide - Beta-ciflutrina). O tratamento tem efeito residual de aproximadamente 20 dias, devendo ser realizado novamente após esse período.

O segundo tratamento utiliza os mesmos produtos que o primeiro, porém troca-se o inseticida por algum produto fisiológico como o Certero® e Match® para o controle de lagartas. O trigo apresenta floração desuniforme, o que apresenta riscos do surgimento da Giberela, portanto, essa fase é crítica e necessita de muita atenção por parte do produtor, sendo que com 10% das plantas em floração realiza-se novo tratamento. Dependendo das condições climáticas, principalmente em períodos chuvosos, são realizados sucessivos tratamentos com o produto Nativo® (750 ml/ha), que é o produto de melhor resultado na prevenção e controle da Giberela.

Os produtos utilizados nos tratamentos da cultura do trigo pertencem principalmente ao grupo triazol e ao grupo estrobilurina. De acordo com MACIEL & CHAVES (S/D), os avanços na triticultura estão associados ao uso de triazóis. O princípio ativo tebuconazole, por exemplo, foi considerado uma referência em termos de controle tanto para a ferrugem da folha como para as manchas foliares, oídio e a giberela. As misturas contendo fungicidas pertencentes aos grupos químicos dos triazóis e das estrobilurinas passaram a ser muito utilizadas desde o início dos anos 2000. As estrobilurinas apresentam características como maior estabilidade sob ação do sol e a ocorrência do chamado “movimento de vapor” (fase gasosa do fungicida que permite a sua redistribuição nas plantas), que proporcionam às “misturas” uma eficiência que, normalmente, é superior a um fungicida do grupo dos triazóis usado isoladamente.

Observou-se a presença de ferrugem da folha, oídio e manchas em algumas lavouras visitadas, porém em todas estas lavouras havia sido realizado o tratamento com fungicidas, o que permitiu o controle destas doenças.

A ferrugem da folha do trigo (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) pode causar acentuadas perdas em produtividade de grãos, que podem superar 50%, reduzindo a área fotossintética e aumentando a respiração (BACALTCHUK et al. 2006). É a doença mais comum da cultura do trigo, ocorrendo em praticamente todas as regiões produtoras do país. Os danos dependem do estágio de desenvolvimento da planta, da suscetibilidade da cultivar, da virulência da raça fisiológica e das condições ambientais, podendo provocar perdas de até 63% no rendimento de grãos. Para o controle recomenda-se inicialmente o uso de cultivares com resistência genética; reduzir o inóculo primário eliminando plantas voluntárias e realizar aplicações com fungicidas sistêmicos do grupo químico dos triazóis, estrubilurinas ou mistura destes (KIMATI et al. 2005). O tratamento com fungicidas, dando preferência aos triazóis sistêmicos e estrubilurinas, por apresentarem maior espectro de ação e maior poder residual, deve ser realizado no surgimento e no reaparecimento das primeiras pústulas visíveis (BACALTCHUK et al. 2006).

A Giberela (*Giberella zeae* - *Fusarium graminearum*) é a doença mais frequente em regiões quentes, onde a floração coincide com períodos prolongados de chuva (> 48h). O plantio direto favorece o aumento de inóculo do fungo, já que este sobrevive em restos culturais. A giberela pode causar redução de até 27% no rendimento de grãos, além de representar a presença de micotoxinas nos grãos ou derivados. O fungo infecta a flor e coloniza todos os componentes da espiga, podendo destruí-la totalmente, impedindo a formação dos grãos (KIMATI, 2005).

De acordo com LIMA (2002), a giberela além de reduzir o rendimento, a presença de micotoxinas produzidas pelo fungo eleva as perdas em qualidade de sementes e grãos. A giberela é uma doença de expressão econômica mundial, tendo sido registrada em todas as regiões de clima temperado quente, úmido e semi-úmido. Há relatos de perdas de até 50% na China e no Japão, enquanto na Argentina foram estimadas perdas de 30% na produção. No Brasil, em 1998, ensaios de rendimento de trigo conduzidos na Embrapa Trigo demonstraram que genótipos mais suscetíveis apresentavam sintomas em aproximadamente 40% dos grãos. É uma doença destaque nas regiões tritícolas do Sul do Brasil. Segundo KIMATI (2005), as condições climáticas determinam a ocorrência e intensidade da giberela durante o período de suscetibilidade da planta. Na floração, recomenda-se a aplicação de fungicidas como metconazole, tebuconazole e procloraz.

As plantas infectadas por Oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici* - *Oidium monilioides*) apresentam menor vigor, crescimento retardado, redução do número de espigas e peso do grão. Em ataques severos, podem ocorrer mortes das folhas e acamamento das plantas, podendo ocasionar danos de até 62% no rendimento de grãos em cultivares suscetíveis (KIMATI, 2005). Esta doença reduz a fotoassimilação e aumenta a respiração, além de diminuir a produção de grãos entre 5 a 8%, em anos normais, e entre 15 a 62% em anos com clima favorável à doença e em cultivares suscetíveis. A adubação nitrogenada pode favorecer a doença (BACALTCHUK et al. 2006).

A principal medida de controle do oídio é o uso de cultivares resistentes. Outras medidas referem-se ao tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos com o triadimenol que confere proteção durante 45 a 60 dias após a emergência das plantas. A pulverização dos órgãos aéreos com fungicidas sistêmicos também é indicada quando a doença atingir o limiar de dano econômico (LDE) (KIMATI, 2005).

A denominação de manchas foliares refere-se a quatro diferentes doenças fúngicas conhecidas por: mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*), mancha da gluma (*Stagonospora nodorum*) e mancha salpicada (*Septoria tritici*) (BACALTCHUK et al. 2006).

O estabelecimento destas doenças é favorecido por temperaturas entre 18 a 28 °C com períodos de molhamento foliar variando de 15 a 72 horas. Entre as medidas de controle, deve-se evitar o cultivo sucessivo de trigo nas mesmas áreas, realizando-se rotação de culturas e o tratamento de semente e da parte aérea com fungicidas é uma das práticas mais importantes. Para o controle químico da parte aérea, recomendam-se produtos à base de estrubilurinas e de triazóis (BACALTCHUK et al. 2006).

Para o controle das manchas foliares (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis*, *Stagonospora nodorum*, *Septoria tritici* e *Magnaporthe grisea*), a aplicação de fungicidas deve ser iniciada quando a incidência foliar atingir 70% ou no aparecimento dos primeiros sintomas no caso de mancha amarela (*D. tritici-repentis*) (REUNIÃO..., 2008). De acordo com REUNIÃO..., (2010), a aplicação de fungicidas é indicada quando a doença atingir o Limiar de Dano Econômico (LDE), que representa a quantidade máxima de doença tolerável economicamente na cultura do trigo. Deve-se estar sempre atento à presença de sintomas de doenças, tomando

semanalmente colmos principais a partir do final do afilhamento para verificação da presença de sintomas. A partir do final do afilhamento, quando a doença atingir o limiar de ação é o momento da primeira aplicação. O período de proteção dos fungicidas é de aproximadamente 20 dias. A última aplicação de fungicida deve ocorrer antes da lavoura atingir o estágio de grão leitoso, quando as doenças devem estar com intensidade abaixo do LDE (REUNIÃO..., 2010). Segundo NAVARINI et al. (2005), a aplicação de fungicidas para o controle das doenças foliares em trigo resultou em acréscimos no rendimento de grãos das cultivares avaliadas.

Em relação às pragas, observou-se em algumas lavouras a presença de pulgões. Várias espécies de pulgões ocorrem na cultura do trigo, como o pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*), o pulgão-do-colmo-do-trigo ou pulgão-da-aveia (*Rhopalosiphum padi*), o pulgão-da-folha-do-trigo (*Metopolophium dirhodum*) e o pulgão-da-espiga-do-trigo (*Sitobion avenae*). Esporadicamente outras espécies podem ocorrer como o pulgão-da-raíz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*), o pulgão-do-milho (*R. maidis*) e o pulgão-amarelo (*Sipha flava*) (SALVADORI et al. 2009).

Os pulgões são considerados pragas iniciais da cultura do trigo. Tanto pulgões jovens como adultos alimentam-se da seiva do trigo diminuindo rendimento de grãos, tamanho, número e peso dos grãos e o poder germinativo de sementes, além de transmitirem vírus que reduzem o potencial de produção do trigo como o Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) e o Cereal Yellow Dwarf Virus (CYDV), agentes causais do nanismo amarelo em cereais de inverno. Altas infestações de pulgões podem provocar o amarelecimento e até a morte de plantas, dependendo do tamanho das mesmas. O controle dos pulgões pode ser realizado com inseticidas diluídos em água e aplicados via pulverização da parte aérea das plantas e também com o tratamento de sementes com inseticidas apropriados (SALVADORI et al. 2009).

As três principais espécies de lagartas que atacam a cultura do trigo são a lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequax* e *P. adultera*) e a lagarta-militar ou lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*). Essas lagartas apresentam alto potencial de danos, tanto pelo ataque em plântulas como em espigas. O controle deve ser feito com inseticidas específicos a fim de preservar os organismos não visados e aplicados em pulverização da parte aérea das plantas. Quando predominam na população lagartas grandes, produtos de ação mais rápida devem ser os preferidos

enquanto que inseticidas reguladores de crescimento devem ser usados para lagartas de tamanho pequeno e/ou médio (SALVADORI et al. 2009).

Observou-se a presença de corós nas áreas onde estava sendo realizada a semeadura do trigo. Os corós são larvas de solo de insetos da ordem Coleoptera e constituem problemas sérios para o trigo no extremo sul do Brasil. As espécies *Diloboderus abderus* e *Phyllophaga triticophaga*, são as principais causadoras de danos para a cultura do trigo, pois alimentam-se na fase larval consumindo sementes, raízes e plantas que puxam para dentro do solo, após consumir o sistema radicular. Um único coró pode consumir em torno de duas plântulas de trigo em uma semana. O tratamento de sementes com inseticidas é o método de controle mais indicado pela eficiência e facilidade de aplicação (SALVADORI et al. 2009).

Os percevejos são insetos sugadores e as espécies frequentemente encontradas em trigo são os percevejos-barriga-verde (*Dichelops melacanthus* e *D. furcatus*), o percevejo-verde (*Nezara viridula*), o percevejo-do-trigo (*Thyanta perditor*) e o percevejo-raspador, percevejo-do-capim ou percequito (*Collaria scenica*). *Dichelops melacanthus* provoca grandes danos, como ataque de plântulas, problemas no afilamento e desenvolvimento das plantas com redução no rendimento de grãos, geralmente exigindo controle químico.

Além das visitas às lavouras e das anotações das recomendações, informações dos produtos utilizados e respectivas dosagens fornecidas pelo departamento técnico da Copercampos, participou-se de dias de campo de culturas de inverno, realizados na Embrapa Trigo de Passo Fundo/RS e no campo demonstrativo da Copercampos de Campos Novos/SC. Foram demonstradas novas cultivares de trigo, bem como defensivos e alternativas de manejo desta cultura.

O agrônomo também forneceu informações a respeito das cultivares utilizadas pelos produtores, do tratamento de sementes, classificação comercial do trigo, espaçamento e densidade de semeadura, adubação, entre outros componentes relacionados com a cultura do trigo, e apesar de alguns não terem sido acompanhados durante o período de realização do estágio, foram abordados e discutidos para efeito de aprendizagem e experiência para uma futura atividade relacionada com a cultura.

6.3. Cultura do Milho

Na safra atual foram cultivados aproximadamente 2000 ha de milho no município de Campo Belo do Sul. Pode-se acompanhar as atividades de preparo das áreas para semeadura, escolha de híbridos e tratamentos culturais iniciais.

6.3.1. Preparo da área para semeadura

O preparo das áreas para o cultivo de milho foi iniciado com a dessecação das pastagens naturais de campo nativo, em aveia (*Avena* spp.), azevém (*Lolium multiflorum*), ervilhaca (*Vicia* spp.) e nabo (*Raphanus sativus*).

A partir do início do mês de setembro foram realizadas as dessecações. A dessecação da aveia, ervilhaca e nabo ocorreu em torno de 20 dias antes da semeadura do milho e foi realizada com o herbicida glyphosate. A dessecação do azevém ocorreu em torno de 30 dias antes da semeadura para evitarem-se os efeitos de alelopatia, porém alguns produtores realizaram a dessecação poucos dias antes da semeadura, e pode-se observar que nos locais em que a semeadura foi realizada com as plantas de azevém ainda verdes, o milho apresentava aspecto mais amarelado em comparação com os locais onde a dessecação foi realizada com antecedência, supostamente pelos efeitos de alelopatia.

As dosagens recomendadas para a dessecação da aveia, ervilhaca e nabo por hectare (ha) é de: 1kg de Roudup® wg = 1 kg de Roundup® wg Ultra = 2 litros de Roundup® Original = 2 litros de Trop® = 1,4 litros de Zapp QI® = 1,5 litros de Roudup® Transorb.

A tecnologia Roundup Wg contém emulsionante nos produtos e reduz o pH da água para 4,5 (ideal para glyphosate), além de ser mais concentrado e mais rapidamente absorvido pela planta, logo é recomendado para períodos chuvosos em que o efeito do herbicida deve ser mais rápido. O Trop é um herbicida similar ao Roundup Original. Utiliza-se o produto NP10, que é um redutor de pH e espalhante, melhorando o efeito do glyphosate. A dosagem recomendada para a dessecação do azevém (não resistente) é de 1,5 vezes as respectivas dosagens utilizadas para a dessecação da aveia.

Áreas infestadas com azevém, que é considerado planta daninha na cultura do trigo e do milho, requerem cuidados especiais, principalmente quando o produtor não realizou a dessecação de forma correta e consequentemente não obteve controle eficiente. Desta forma, o milho cresce competindo com as plantas adultas de azevém (VARGAS et al. 2006). O controle do Azevém resistente é realizado com herbicidas graminicidas. Os principais herbicidas graminicidas são o Selefen®, Poast®, Aramo® (450 ml/ha) e o Select® (400 ml/ha), juntamente com óleo mineral ou vegetal. Esses herbicidas agem inibindo a enzima Acetil Coenzima-A Carboxilase (ACCase), bloqueando a síntese de lipídeos. Os sintomas de plantas sob o efeito desses produtos são a paralisação do crescimento e o amarelecimento dos meristemas e das folhas jovens, sendo que as plantas sensíveis morrem em uma a três semanas após a aplicação (VARGAS & ROMAN, 2006b).

Foram realizadas visitas em diversas lavouras para verificar se as plantas de azevém resistente haviam sido controladas com os herbicidas graminicidas. Uma forma prática de verificar se as plantas foram controladas é destacando-se o colmo das plantas. Se o colmo for destacado e a base deste apresentar coloração amarelada ou marrom, é um indicativo de que as plantas estão morrendo e o efeito do herbicida foi eficiente. Esta verificação pode ser realizada uma a duas semanas após a aplicação do herbicida graminicida.

Alguns fatores importantes devem ser observados como a luminosidade e temperatura durante o período de dessecação. Temperaturas mais altas e muita luminosidade favorecem o efeito dos herbicidas. Quando as condições são mais adversas como períodos chuvosos e temperaturas amenas, recomenda-se o uso de produtos como Roundup wg, Roundup Transorb e Zapp QI. O fator vento é muito importante durante a aplicação de produtos químicos e devem-se evitar aplicações quando a velocidade do vento for maior que 9 km/h a 10 km/h.

6.3.2. Escolha das sementes para semeadura

A escolha dos híbridos a serem cultivados é muito importante. Na cooperativa, era disponibilizado aos produtores sementes de milho híbrido superprecoce, semiprecoce, precoce, médio e tardio, convencionais e transgênicos, das empresas Agrocere, Agroeste, Coodetec, Dekalb, Pioneer e Syngenta.

A maior parte das áreas de milho cultivadas na safra atual é com híbridos de milho transgênico. O milho convencional é utilizado basicamente para compor a faixa de segurança e a área de refúgio, nas lavouras de milho transgênico. O milho transgênico com resistência às lagartas que atacam a cultura é o mais cultivado. Há também o milho com resistência ao herbicida glyphosate, porém os produtores têm evitado cultivar na mesma área milho e soja resistentes ao glyphosate, para evitar a ocorrência de plantas invasoras resistentes ao herbicida. No Quadro 1 podem ser observados os principais eventos transgênicos de milho aprovados para uso no Brasil.

Os híbridos da empresa Pioneer mais utilizados são o 30F53 Herculex, 1630 Herculex e 30K75Y. O híbrido simples P30F53 é de ciclo precoce e apresenta elevada resposta ao manejo como aumento dos níveis de adubação, redução de espaçamento e aumento da população de plantas, além de possuir a tecnologia Herculex que controla em torno de 94% as principais lagartas que atacam o milho com supressão a lagarta rosca. O Pioneer P1630H é um híbrido simples, hiperprecoce com elevado potencial produtivo. Já o P30K75Y é um híbrido simples modificado, com precocidade na colheita e flexibilidade de plantio, combinando elevado potencial produtivo, ampla adaptação geográfica e possui a tecnologia YieldGard, sendo recomendado para o período normal e tardio de plantio no Sul (PIONEER, S/D).

A empresa DEKALB possui vários híbridos que são cultivados entre os produtores de Campo Belo do Sul como o DKB 240YG (precoce, estabilidade no plantio do cedo com alta população), DKB VT PRO (produção de duas proteínas com dois mecanismos de ação contra as principais lagartas e redução da área de refúgio para 5%), DKB 245RR (híbrido precoce na colheita, plantio de cedo e normal), DKB 240YGRR (precoce rápido, plantio do cedo e com alta população), DKB 240PRO (precoce rápido, plantio do cedo e com alta população), DKB 566PRO (dupla aptidão para grão e silagem e amplitude de plantio), DKB 177RR2 (precoce e excelente sanidade foliar), DKB 979 (plantio tardio, alta tolerância a doenças tropicais e alta produtividade) e DKB 350YG (plantio de época normal e tardio) (DEKALB, S/D).

Quadro 1. Relação de eventos aprovados pela CTNBio e respectivas características incorporadas.

Evento	Característica Incorporada	Aprovação CTNBio	Nome comercial	Empresa(s)
T25	Tolerância ao herbicida glufosinato de amônio	maio-07	Liberty Link	Bayer
MON 810 YieldGard	Resistência a insetos da ordem Lepidóptera	agosto-07	YieldGard	Monsanto
Bt11	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera e tolerância ao glufosinato de amônio	setembro-07	Milho Bt	Syngenta
NK 603	RR2 (Roundup Ready2) - Tolerância ao herbicida glifosato	setembro-08	Roundup Ready® 2	Monsanto
GA21	Tolerância ao herbicida glifosato	setembro-08	Milho GA21	Syngenta
TC 1507 HERCULEX	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera e tolerância ao herbicida glufosinato de amônio	dezembro-08	Milho Herculex I	Pioneer / Dow AgroSciences
MIR162	Resistência a insetos da ordem Lepidóptera	setembro-09	Agrisure Viptera™	Syngenta
MON 810 x NK603	Resistência a insetos da ordem Lepidóptera e tolerância ao herbicida glifosato	setembro-09	YieldGard Roundup Ready® 2	Monsanto
Bt11 x GA21	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera, tolerância aos herbicidas glufosinato de amônio e glifosato	setembro-09	Milho Bt Milho GA21	Syngenta
MON89034	Resistência a insetos da ordem Lepidóptera	outubro-09	YieldGard VT PRO	Monsanto
TC1507 x NK603	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera, tolerância aos herbicidas glufosinato de amônio e glifosato	outubro-09	Herculex I Roundup Ready® 2	Du Pont
MON 89034 x NK603	Resistente a insetos e tolerante ao glifosato	novembro-10	YieldGard VT PRO 2	Monsanto
Bt11xMIR162 xGA21	Resistente a insetos e tolerante ao glifosato e ao glufosinato	novembro-10	Bt11/Agrisure Viptera™/ GA21	Syngenta
MON 88017	Resistente a insetos e tolerante ao glifosato	dezembro-10		Monsanto
MON 89034 x TC1507 x NK603	Resistente a insetos e tolerante ao glifosato e ao glufosinato de amônio	dezembro-10	YieldGard VT PRO/Herculex /Roundup Ready® 2	Monsanto / Dow AgroSciences
TC1507 x MON 810 x NK603	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera, tolerância aos herbicidas glufosinato de amônio e glifosato	junho-11	Herculex/ YieldGard/ Roundup Ready® 2	Monsanto / Dow AgroSciences
TC1507 x MON810	Resistência a Insetos da ordem Lepidóptera e tolerância ao herbicida glufosinato de amônio	agosto-11	Herculex/ YieldGard	Dow AgroSciences / Pioneer
MON 89034 x MON 88017	Resistência a Insetos da ordem Coleópteros e tolerância ao herbicida glifosato	setembro-11	YieldGard VT PRO	Monsanto

Fonte: CONSELHO... (S/D)

Em relação aos híbridos da empresa Agrocere (AG), destacam-se o AG 8041YG, AG 6018YG e o AG 122. O híbrido AG 8041YG é recomendado para o

plantio de verão, sendo de ciclo super-precoces; população de 65 a 70 mil plantas/ha e produtividade com precocidade ideal para abertura de plantio no verão. O híbrido superprecoces AG 6018YG também é recomendado para o plantio de verão com baixa população, de 55 a 65 mil plantas/ha. Já o híbrido precoce AG 122 é recomendado para silagem de planta inteira, pois possui grande amplitude de plantio e muita massa verde, sendo que a população deve ser de 45 a 60 mil plantas/ha (AGROCERES, S/D).

Os principais híbridos da empresa Agroeste (AS) são o AS 1555YG (precoce, plantio cedo e normal), AS 1551YG (superprecoces, plantio cedo, normal e tardio), AS 1573YG (precoce, plantio cedo e normal, arquitetura de planta moderna e precocidade), AS 1565 (precoce, plantio cedo e normal, excelente qualidade de colmo e de grãos) e o AS 32 (precoce, plantio cedo, normal e tardio, baixo percentual de fibras, ideal para silagem de planta inteira) (AGROESTE, S/D).

O híbrido simples Status TL é o único representante da empresa Syngenta, de ciclo precoce e possui a tecnologia semelhante ao milho Bt. A empresa Coodetec também oferece o híbrido duplo convencional CD 308, de ciclo precoce.

Em Campo Belo do Sul, o plantio do milho deve ser realizado preferencialmente no mês de outubro, época que tem apresentado os melhores rendimentos. Os híbridos AG 8041, AS 1551 e AS 1555 podem ser semeados mais tardiamente. De acordo com o Zoneamento Agrícola, a semeadura do milho no município de Campo Belo do Sul deve ser realizada entre 11 de setembro a 10 de janeiro.

É importante escalonar o plantio tanto em dias como em híbridos para otimizar o uso das máquinas e evitar grandes perdas de produção com os veranicos. Como abril é o pico da colheita da soja, recomenda-se o plantio de híbridos mais tardios para a colheita ocorrer em maio, depois da colheita da soja. As áreas cultivadas com híbridos superprecoces e hiperprecoces devem ser de 30 a 40% no máximo, para evitar grandes perdas devido às estiagens no período de floração e devem ser sempre semeadas por primeiro.

6.3.3. Uso de sementes geneticamente modificadas

Na safra 2010/2011, com os novos eventos transgênicos liberados, existem 136 versões transgênicas disponíveis aos produtores. As cultivares transgênicas encontradas atualmente no mercado são resultantes de cinco eventos transgênicos para o controle de lagartas: 50 cultivares contêm o evento MON 810 (YieldGard); 41 apresentam o evento TC 1507 (Herculex I); 17 apresentam o Agrisure TL (Bt11); 4 apresentam o evento MON 89034 e 2 apresentam o evento MIR162. Há também dois eventos transgênicos que conferem resistência ao herbicida glifosato aplicado em pós-emergência: o evento NK603 Milho Roundup Ready 2 e o evento GA21, sendo que 13 cultivares transgênicas apresentam o evento NK603, porém o evento GA 21 só aparece associado ao evento Agrisure TL, conhecido como Bt11, em uma cultivar. Também podem ser encontradas oito cultivares transgênicas resistentes a insetos da ordem lepidóptera e tolerantes ao herbicida glifosato, sendo que quatro apresentam os eventos Milho TC1507 x NK603 e quatro apresentam os eventos Milho MON810 x NK603 (CRUZ et al. 2010). A Tecnologia YieldGard®, YieldGard® VT PRO, Roundup Ready® 2, YieldGard RR® 2 e Herculex I, são as mais difundidas e já utilizadas pelos produtores de milho.

O milho híbrido com a Tecnologia YieldGard®, da Monsanto (MON 810) é resultante da modificação genética do híbrido de milho “Hi-II” com o gene cry1Ab para a expressão da característica de resistência, durante todo o ciclo da cultura, promovendo o controle da *Diatraea saccharalis* (broca-da-colmo) e a supressão da *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho) e da *Helicoverpa zea* (lagarta-da-espiga). O milho YieldGard® (MON 810) foi produzido pelo método de biolística ou aceleração de micropartículas ou tecido embriogênico de milho com o plasmídeo PV-ZMBK07 (YIELDGARD, S/D).

A Tecnologia YieldGard® (MON 810) é a primeira geração de milhos resistentes a lepidópteros, que fornece controle da lagarta-do-cartucho e da lagarta-da-espiga. O tamanho da área de refúgio que deve ser instalada pelo produtor com o milho YieldGard® corresponde a 10% para proteção e preservação da tecnologia. A Tecnologia YieldGard® VT PRO (MON 89034) é a segunda geração de milho resistente a lepidópteros, que fornece controle das três principais lagartas que atacam a cultura do milho: lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e broca-do-colmo.

Com a produção de duas proteínas que se ligam a receptores diferentes no organismo do inseto, possui dois modos de ação para controle dessas pragas. O tamanho da área de refúgio que deve ser instalada pelo produtor com o milho YieldGard VT PRO corresponde a 5% para a proteção e preservação da tecnologia (AGROCERES, S/D).

A Tecnologia Roundup Ready® 2 (NK603) expressa a característica de tolerância ao herbicida glifosato e a Tecnologia YieldGard RR® 2 (MON 810 x NK603) combina as características de resistência a lepidópteros (supressão da lagarta-do-cartucho e da lagarta-da-espiga e controle da broca-do-colmo) e de tolerância ao glifosato. O tamanho da área de refúgio corresponde a 10% para proteção e preservação da tecnologia (AGROCERES, S/D).

A Tecnologia Herculex I refere-se a tecnologia de proteção contra insetos, por meio do evento genético que utiliza o gene cry1 F, proveniente do *Bacillus thuringiensis* (Bt). A proteína Cry1F é uma delta-endotoxina que deve ser ingerida para que ocorra a morte do inseto-alvo. Esta delta-endotoxina age pela ligação seletiva a sítios específicos localizados na membrana do intestino médio de espécies suscetíveis. Após a ligação, são formados poros que interrompem o fluxo de íons no intestino médio, causando a paralisia do intestino e consequentemente a morte da larva. Logo, o Cry1F é letal somente quando ingerido pelas larvas de certos insetos lepidópteros e sua especificidade de ação é devido à presença de sítios específicos de ligação no trato digestivo dos insetos-alvo. O HERCULEX*^I oferece proteção contra lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), tendo desempenho superior quando comparado a outros eventos Bt's e inseticidas tradicionais no controle de *Spodoptera frugiperda*. Os híbridos HERCULEX*^I apresentam a tecnologia Liberty Link® que foi utilizada como marcador de seleção durante o processo de desenvolvimento do evento (DOW AGROSCIENCES, 1998-2011).

Os produtores de milho que utilizam sementes geneticamente modificadas devem seguir algumas normas em relação ao Manejo de Resistência de Insetos (Área de Refúgio) e à Distância de Isolamento (Norma de Coexistência).

De acordo com a Resolução Normativa Nº 4 da CTNBio, de 16 de agosto de 2007, que estabelece as distâncias mínimas de isolamento a serem observadas entre cultivos comerciais de milho geneticamente modificado e cultivos de milho não

geneticamente modificado, para permitir a coexistência entre os diferentes sistemas de produção no campo, determina que a distância entre uma lavoura comercial de milho geneticamente modificado e outra de milho não geneticamente modificado, localizada em área vizinha, deve ser igual ou superior a 100 (cem) metros ou, alternativamente, 20 (vinte) metros, desde que acrescida de bordadura com, no mínimo, 10 (dez) fileiras de plantas de milho convencional de porte e ciclo vegetativo similar ao milho geneticamente modificado (COMISSÃO..., S/D).

A área de refúgio consiste na semeadura de parte da lavoura com milho não *Bt*, de igual porte e ciclo vegetativo do milho *Bt*. É a parte da lavoura plantada com híbridos que não contenham a toxina *Bt* e é necessária para manter a população de pragas sensíveis a essa toxina, visando a durabilidade da tecnologia. Nesta área, as pragas-alvo irão sobreviver e reproduzir-se sem a exposição à toxina *Bt*, possibilitando a manutenção da suscetibilidade à toxina. A área de refúgio não deve estar a mais de 800 m de distância das plantas transgênicas e deve ser na proporção de pelo menos 10% para áreas cultivadas com a tecnologia YieldGard e 5% para áreas cultivadas com a tecnologia YieldGard VT PRO. Para glebas com dimensões acima de 800 m cultivadas com milho *Bt*, serão necessárias faixas de refúgio internas a estas glebas. A área de coexistência pode ser contabilizada para área de refúgio, desde que obedecidos os 800 m de distância (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2011).

Muitos produtores têm evitado o cultivo de milho com características de resistência ao herbicida glifosato devido ao fato da cultura da soja também estar sendo cultivada com esse tipo de resistência, o que tem aumentado o número de espécies de plantas invasoras resistentes ao herbicida glifosato. Portanto, é mais comum o uso de híbridos com as tecnologias de controle a insetos evitando-se o cultivo de híbridos tolerantes ao glifosato, diminuindo desta forma o número de aplicações deste herbicida sucessivamente nas culturas de milho e soja.

Todas as sementes de milho são tratadas com inseticidas antes da semeadura. O tratamento pode ser realizado de forma industrial, na empresa fornecedora das sementes, ou pelo produtor. O tratamento é realizado para evitar o ataque de pragas como brocas, corós e insetos sugadores na fase inicial de desenvolvimento das plantas. Os principais produtos utilizados são o CropStar® (inseticida sistêmico do grupo neonicotinóide – Imidacloprido + inseticida de contato

e ingestão do grupo metilcarbamato de oxima – Tiodicarbe), Standak® (inseticida de contato e ingestão - Fipronil, do grupo pirazol) e Cruiser® (inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinóides).

A empresa Pioneer realiza o tratamento industrial de suas sementes de milho com Standak® e Cruiser®. Durante o estabelecimento da cultura os insetos de solo como brocas e corós ao se alimentarem das sementes reduzem o estande da lavoura e atacam o sistema radicular das plantas, interferindo na absorção de nutrientes e água. O coró (*Phyllophaga cuyabana*) pode causar danos elevados e são de difícil controle. O tratamento de sementes com o inseticida Standak® (fipronil) atua no controle deste inseto. Já o inseticida Cruiser® 350 FS atua no controle de insetos sugadores como percevejos, cigarrinhas e pulgões, protegendo a lavoura nos estádios iniciais de desenvolvimento (PIONEER, S/Db).

O inseticida CropStar® controla lagartas, percevejos e corós na cultura do milho, proporcionando melhores resultados em stand de plantas e melhora o desenvolvimento inicial das plantas de milho, devido ao efeito Força Anti-Stress (AGROSOFT BRASIL, 2008).

6.3.4. Semeadura

Após a dessecação, escolha dos híbridos e o tratamento das sementes, deve-se realizar a regulagem da semeadora. Esta é uma atividade realizada por grande parte dos produtores da Copercampos, principalmente daqueles que fazem uso de máquinas, adubos e sementes de média a alta tecnologia. Pode-se observar a regulagem das semeadoras e a importância desta prática para a distribuição adequada das plantas na lavoura e também dos fertilizantes.

A regulagem da semeadora é realizada objetivando alto rendimento e qualidade de operação. Deve-se definir o disco e anel que serão utilizados em função do tamanho da semente adquirida (peneira), bem como verificar a relação adequada entre as engrenagens da roda motriz e motora, objetivando a distribuição do número correto de sementes recomendado (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

Em seguida, deve-se definir a velocidade a ser empregada na semeadura, evitando-se velocidade excessiva que irá alterar a distribuição das sementes,

aumentando o número de plantas muito próximas na linha e consequente aumento da competição entre as plantas, diminuindo a produção por planta e por área. Além disso, a velocidade excessiva não permite a distribuição uniforme das sementes em relação à profundidade, ocorrendo a emergência irregular e desuniforme de plântulas e pode afetar a distribuição do fertilizante, favorecendo contato deste com as sementes, resultando em aumento da taxa de plântulas mortas e anormais (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

A semeadura correta proporciona a distribuição em número, espaço, tempo e profundidade da quantidade de sementes recomendadas, garantindo o estande adequado de plantas na área até o momento da colheita, possibilitando a obtenção de resultados e ganhos elevados (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

Para cada híbrido de milho há uma regulação diferente, portanto, deve-se regular novamente a semeadora quando mudar de híbrido e as sementes apresentarem formato diferente.

A densidade de plantio é definida como o número de plantas por unidade de área, tendo importante papel no rendimento de uma lavoura, sendo que pequenas variações na densidade ocasionam grande influência no rendimento final da cultura. O milho é a gramínea mais sensível à variação na densidade de plantas, e para cada sistema de produção há uma população adequada para maximizar o rendimento de grãos. A população recomendada varia de 40.000 a 80.000 plantas/ha, dependendo de fatores como a disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, ciclo da cultivar, época de semeadura e espaçamento entre linhas (CRUZ et al. 2010).

A profundidade de semeadura pode variar em função de fatores como a temperatura do solo, umidade e tipo de solo. Em solos mais pesados, com drenagem deficiente ou com fatores que dificultam o alongamento do mesocótilo, dificultando a emergência de plântulas, as sementes devem ser colocadas entre 3 e 5 cm de profundidade, enquanto que para solos mais leves ou arenosos, as sementes podem ser colocadas mais profundas, entre 5 e 7 cm encontrando maior teor de umidade do solo (CRUZ et al. 2010).

É cada vez mais frequente entre os produtores da Copercampos, o uso do espaçamento reduzido de 50 cm entre linhas, que é o mesmo espaçamento utilizado para a cultura da soja. As principais razões são o menor trabalho na montagem e

adaptação das linhas da semeadora, melhor desempenho da cultura e pelo fato de já existirem colhedoras com plataformas adequadas para a colheita nesse espaçamento.

O uso de espaçamentos reduzidos pode aumentar o rendimento de grãos, melhorar a distribuição das plantas na área, aumentar a eficiência na utilização de luz solar, água e nutrientes, melhorar o controle de plantas daninhas, reduzir a erosão e utilizar o mesmo espaçamento para soja (MANTOVANI, 2010).

A redução do espaçamento entre linhas para 0,4 a 0,5 m pode ser uma boa alternativa de manejo e melhorar a produtividade da cultura, além de facilitar o manejo de plantas invasoras, reduzindo a dependência de herbicidas. O uso de espaçamento reduzido tende a aumentar, principalmente entre os produtores que cultivam híbridos modernos, em extensas áreas e que fazem uso de alta tecnologia de produção (BALBINOT JR. & FLECK, 2005).

De acordo com VILARINHO (S/D), a densidade recomendada para as cultivares modernas varia de 40 mil a 70 mil plantas por hectare, com espaçamento entre linhas de 0,80 m a 1,00 m, podendo chegar a 80 mil plantas por hectare em espaçamentos reduzidos, de 45 a 50 cm entre linhas. O uso de espaçamento reduzido pode resultar em ganhos de até 14%.

6.3.5. Adubação

Outro fator importante para obterem-se altas produtividades de milho está relacionado com a adubação. O Agrônomo da Copercampos possui um controle das análises de solo de todas as áreas cultivadas pelos associados, o que tem proporcionado realizar a adubação de acordo com a necessidade das culturas. Baseado no histórico da área, valores das análises de solo, necessidade das culturas, exportação de nutrientes pelos grãos, expectativa de produção e nível tecnológico a ser empregado foi possível equilibrar praticamente todos os nutrientes no solo e os resultados tem sido bastante satisfatórios, tanto em relação à produção como na economia devido ao uso das formulações adequadas para cada situação.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelas gramíneas. Em anos de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do milho, a quantidade de N requerida para otimizar e utilizar o potencial produtivo das plantas

na produção de grãos, pode alcançar valores superiores a 150 kg/ha. Esta quantidade elevada de N dificilmente será fornecida somente pelo solo, havendo necessidade de usar fontes suplementares deste nutriente como a utilização isolada ou combinada de leguminosas, esterco e adubos minerais (AMADO et al. 2002).

No momento da semeadura, ou seja, na adubação de base o nutriente utilizado em maior quantidade é o Nitrogênio, nas formulações com menos Potássio (K), como 8-20-20, por exemplo. Não é recomendada adubação de base com muito Potássio na linha, sendo que este nutriente deve ser fornecido a lanço, utilizando-se Cloreto de Potássio. A quantidade de adubo utilizado na base varia de 250 a 500 kg/ha.

A adubação de cobertura é realizada quando as plantas de milho apresentam de 4 a 8 folhas. São aplicados de 200 a 400 kg/ha de Nitrogênio, nas formas de uréia e nitrato. As principais formulações de Nitrogênio utilizadas são: Nitrato (33-00-00); Super N (45-00-00), que possui componentes que evitam a volatilização do nitrogênio; Uréia Plus (45-00-00), que é um tipo de uréia granulada, mais dura, e que necessita de mais umidade para dissolver, portanto, reduz as perdas de nutrientes em condições desfavoráveis.

O momento ideal de aplicação de fertilizantes nitrogenados é quando ocorre precipitação de pelo menos 20 mm. O Nitrato e Super N podem ser aplicados mesmo em períodos mais secos e com pouca umidade no solo.

O fertilizante nitrogenado Super N reduz as perdas por volatilização do N da Uréia. É ideal para ser aplicado como fertilizante nitrogenado de cobertura, à lanço sobre a superfície do solo, mesmo em condições adversas como no caso de pouca umidade, devendo ser aplicado no período de maior necessidade de N da cobertura de interesse, independente das condições climáticas atuantes. Possui alto teor de Nitrogênio (45%); redução das perdas de amônia (N-NH_3) por volatilização; maior eficiência do Nitrogênio aplicado; facilidade de aplicação a lanço - menor custo de aplicação; redução da queima das folhas pelos sais de amônia; redução da emissão de gases para atmosfera; relação positiva custo/benefício; melhor aproveitamento do tempo; disponível em formulações contendo K e outros nutrientes (FERTIPAR, 2008).

Além dos fertilizantes de suprimento de N, há também os fertilizantes utilizados para o fornecimento de Fósforo (P) e Potássio (K). Os principais produtos

utilizados são o Cloreto de Potássio, FOSMAG 07-18-10, Turbo 09-26-14 e Mapinho 13-42-00.

De acordo com BUNGE (2007) a linha de fertilizantes FOSMAG® é produzida com o Multifosfato Magnesiano, que tem como principais atributos o fósforo totalmente solúvel em citrato neutro de amônio (CNA) e água, porém com liberação gradual no solo, sendo que parte do fosfato é liberada no início do desenvolvimento das plantas e o restante, ao longo do ciclo; ligado ao fósforo o magnésio reduz as perdas por fixação além de favorecer a absorção desse elemento pelas plantas; parte do cálcio do está ligado ao enxofre na forma de sulfato de cálcio, sendo assim 200 vezes mais solúvel que o cálcio do calcário; não altera o pH na região de aplicação e não interfere na atividade biológica do solo; possui granulometria farelada, apresentando assim maior superfície de contato, resultando em melhor distribuição e cobertura dos nutrientes na área e favorecendo a distribuição dos micronutrientes; e todos os nutrientes do FOSMAG® estão associados no mesmo grânulo, exceto o potássio, o nitrogênio e o silício, significando redução de segregação, mantendo a uniformidade da distribuição.

6.3.6. Controle de plantas invasoras

A adubação de cobertura deve ser realizada com a cultura do milho livre de plantas invasoras. Estas plantas podem ocasionar diversos prejuízos para as culturas agrícolas, pois dificultam ou tornam onerosos os tratos culturais, além de provocar perdas na produção pela concorrência por água, luz, nutrientes e espaço físico. Quando ocorre competição, o nitrogênio, por exemplo, é um dos nutrientes de maior limitação entre o milho e a planta invasora. Na disputa por espaço, a planta de milho acaba assumindo uma arquitetura diferente daquela que possuiria caso não houvesse a presença de plantas invasoras. Ainda há a questão da alelopatia, que designa a ação de uma planta invasora exsudar substâncias químicas nocivas ao desenvolvimento de indivíduos da própria espécie ou principalmente de outras espécies, que nesse caso podem ser as culturas de interesse. A ordem de interferência resultante da convivência do milho com as plantas invasoras é de aproximadamente 13,1%, podendo alcançar em torno de 85% caso as invasoras não forem manejadas corretamente (KARAM et al. 2006).

O período crítico de competição para a cultura do milho, em condições normais, vai dos 20 aos 60 dias após a emergência das plantas, ou seja, entre os estádios V3 e V12, que corresponde os períodos de emergência das plântulas e a diferenciação das espigas, que vai definir o potencial de rendimento de grãos da lavoura (VARGAS et al. 2006).

Em grandes lavouras de milho o controle químico é o único método viável de controle de plantas invasoras, devido principalmente à agilidade e a eficiência em condições de solo úmido que ocorre em grande parte das regiões produtoras (VARGAS et al. 2006). O controle é iniciado com a dessecação de plantas de cobertura e invasoras antes da semeadura do milho e após a emergência realizam-se de uma a duas aplicações de herbicidas para obter o máximo de controle e evitar interferências no desenvolvimento do milho.

Os principais produtos e dosagens utilizadas em aplicações pré-emergentes são: Primestra Gold® (4,5 l/ha); Soberan® (240 ml/ha) + 2 l/ha de Atrazine+óleo mineral (Posmil®, Primóleo®); Callisto® (250 ml/ha) + Atrazine (3 l/ha); Herbimix® (7 l/ha) + Óleo mineral ou vegetal (1l/ha); Primatop®, na mesma dosagem que o Herbimix®; Agimix® (7 l/ha) + Óleo mineral ou vegetal (1 l/ha). A dosagem varia em função da Matéria Orgânica (MO), e como a MO nos solos da região é alta, utiliza-se a dosagem máxima. Podem ser utilizadas misturas de ingredientes ativos como, por exemplo, Herbimix® (5 l/ha) + Atrazina (2 l/ha) + Óleo ou NP10 (40 ml/100 litros de água).

Os produtos Herbimix® (Atrazine + Simazine), Agimix® (Alachlor + Atrazine), Primatop® (Atrazine + Simazine) e Primestra Gold® (Metolachlor + Atrazine) são utilizados em pré-emergência inicial de plantas invasoras, e não podem ser aplicados com Umidade Relativa inferior a 70%. Uma prática comum é realizar a semeadura do milho e na primeira chuva que ocorrer, faz-se a aplicação dos herbicidas pré-emergentes. O efeito residual destes produtos no solo faz o controle das plantas invasoras que emergem posteriormente.

De acordo com VARGAS et al. (2006), os herbicidas usados em pré-emergência controlam as plantas invasoras antes que estas possam competir com o milho e provocar redução do rendimento de grãos.

Os herbicidas Herbimix® e Primatop® são recomendados quando não há muitas plantas invasoras e possuem melhor ação sobre folhas largas. Atrazine é

recomendada para controle do leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) e de papuã (*Brachiaria plantaginea*). Já o Primestra Gold® é recomendado para o controle de milhã (*Digitaria horizontalis*), que é uma invasora que possui uma pilosidade nas folhas, o que dificulta a adesão da calda. Quando há muito papuã, deve-se aumentar a dosagem de Atrazine. O produto Agimix® controla várias invasoras e principalmente aquelas de folha estreita.

O uso de herbicidas em pós-emergência é uma alternativa eficiente para controlar plantas invasoras e podem ser utilizados para corrigir falhas de outros métodos de controle e o uso de associações ou misturas de herbicidas é comum em algumas regiões. A aplicação em pós-emergência é realizada após a emergência das plantas invasoras, porém antes que estas interfiram na cultura do milho por competição. Quando o produtor possui grandes áreas cultivadas, é recomendado que se aplique herbicidas pré-emergentes em parte da área e no restante faça o controle com herbicidas pós-emergentes, podendo ainda realizar a semeadura de forma escalonada, evitando a acumulação de trabalho para a mesma época com consequente falhas de controle das plantas invasoras (VARGAS et al. 2006).

As aplicações de herbicidas pós-emergentes podem ser realizadas de forma precoce, quando as espécies invasoras de folhas largas estiverem com no máximo duas folhas e as espécies de folha estreita ainda não tiverem afilhado; aplicação em pós-emergência normal, quando as espécies invasoras de folhas largas estiverem com no máximo seis folhas e as espécies de folha estreita tiverem com até três afilhos e pode ser realizada de forma tardia, quando as plantas invasoras estiverem em estádios avançados de desenvolvimento (VARGAS et al. 2006).

Os principais herbicidas de pós-emergência são o Soberan® (Tembotrione), o Callisto® (Mesotrione) e o Sanson® (Nicosulfuron). O herbicida Soberan® é um dos melhores produtos indicados para o controle de invasoras na cultura do milho. Este produto controla ervas invasoras em estágio maior e possui efeito residual, controlando o banco de sementes. A mistura Soberan® mais Atrazine tem um amplo controle de plantas invasoras, controlando praticamente todas as espécies, exceto azevém resistente (*Lolium multiflorum*). A Atrazine pode provocar um pouco de queima das folhas de milho. Outra opção para o controle de invasoras em estágio avançado é feito com o uso do herbicida pós-emergente Callisto®. Este, porém, não possui efeito residual.

Quando a semeadura do milho já foi realizada e ainda há plantas de azevém resistente, recomenda-se a utilização de Sanson® (1 L/ha) mais Atrazine (3 L/ha). Esta mistura é pouco utilizada, e somente recomenda-se o uso no caso citado, já que causa muita fitotoxicidade. O ideal é que o controle do azevém seja realizado sempre antes da semeadura, de preferência 30 dias antes. Deve-se ter o cuidado de respeitar o intervalo mínimo de uma semana entre a aplicação de Sanson® e a adubação nitrogenada de cobertura.

É muito importante realizar o controle das plantas invasoras e permitir que a cultura do milho se desenvolva sem competição, para melhorar as condições de alcançar altas produtividades. Recomenda-se que o controle das invasoras seja feito antes destas ultrapassarem o estágio de quatro folhas. A lavoura deve estar limpa antes da aplicação de fertilizantes nitrogenados. Não se deve aplicar nenhum herbicida quando as plantas de milho estiverem em períodos de estresse, como falta de água, por exemplo, pois o herbicida pode piorar ainda mais o desenvolvimento da cultura, aumentando as perdas de produtividade.

Os herbicidas atrazine, bentazon, cyanazine, 2,4-D e nicosulfuron são recomendados em pós-emergência e devem ser aplicados preferencialmente em pós-emergência inicial das plantas invasoras, que normalmente ocorre quando as plantas de milho estão no estágio de duas a quatro folhas, tendo o cuidado com o 2,4-D que poderá ser aplicado quando o milho tiver no máximo três a quatro folhas sendo que aplicações após essa fase podem causar deformações nas plantas (VARGAS et al. 2006).

Conforme pode ser observado, Atrazine é um princípio ativo muito utilizado para o controle de invasoras na cultura do milho, tanto na forma isolada como em misturas com outros princípios ativos. De acordo com BRIGHENTI et al. (1998), a mistura comercial de atrazina mais metolachlor foi mais eficiente no controle de invasoras que seus componentes isolados, sendo que a dose de 8,04 L/ha do produto comercial, proporcionou maior produtividade da cultura de milho (7004,92 kg/ha). O uso de atrazina na forma isolada proporcionou aumento de produtividade na medida em que se aumentou as doses deste herbicida, alcançando 6616,90 kg/ha com a dose de 4,0 kg/ha.

Há algumas diferenças nos tratos culturais para o milho convencional e para o milho geneticamente modificado. No milho convencional, devem-se aplicar

inseticidas fisiológicos durante a dessecação, juntamente com os herbicidas, como o Certero® (inseticida inibidor da síntese de quitina) e Nomolt® (inseticida regulador de crescimento, inibidor da síntese de quitina) para o controle de lagartas.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), no estágio larval, é uma das mais importantes pragas da cultura do milho no Brasil. O ataque na planta ocorre desde a sua emergência até o pendoamento e espigamento, tendo preferência por cartuchos de plantas jovens. As perdas devido ao ataque da lagarta podem reduzir a produção em até 34% (CRUZ, 1995). Outras pragas como corós, brocas, percevejos e insetos sugadores são controlados realizando-se o tratamento de sementes conforme demonstrado anteriormente.

No milho geneticamente modificado, que possui resistência a lagarta-do-cartucho e alguns híbridos possuem também resistência ao glyphosate, pode-se realizar o controle de invasoras somente com herbicidas a base de glyphosate. Quando há ocorrência de buva resistente, deve-se utilizar glyphosate com Soberan®. Podem ser realizadas duas aplicações de glyphosate para um melhor controle das invasoras. As dosagens variam dependendo da espécie de invasora predominante: quando há predominância de papua (*Brachiaria plantaginea*) pode-se utilizar de 1 a 1,5 L/ha de glyphosate e 3 L/ha quando há predominância de corda de viola (*Ipomoea* spp.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.).

Os produtores não estão utilizando muito os híbridos com resistência ao glifosato, pois o uso sucessivo de soja e milho resistente a este ingrediente ativo aumenta a resistência das plantas invasoras.

6.4. Cultura da Soja

As atividades acompanhadas em relação à cultura da soja foram o preparo da área para a semeadura, escolha das variedades, tratamento de sementes, inoculação de sementes, regulação da semeadora e início da semeadura, bem como anotações das recomendações de manejo realizadas pelo departamento técnico da Copercampos.

Entre os associados da Copercampos, Unidade Campo Belo do Sul, existem produtores que cultivam a soja destinada apenas ao consumo, enquanto outros cultivam também a soja para produção de sementes.

6.4.1. Preparo da área para semeadura

O preparo da área iniciou-se com a dessecação das plantas de cobertura de inverno e das plantas invasoras, utilizando-se o mesmo procedimento da dessecação para o plantio de milho. Nas áreas com presença de azevém resistente o controle deste é realizado com herbicidas graminicidas. Algumas áreas apresentam também a buva resistente.

As recomendações de manejo de buva (*Conyza bonariensis*) são no sentido de evitar que os biótipos resistentes produzam sementes. A buva é uma espécie anual e uma planta pode produzir mais de 200 mil sementes. As principais alternativas de controle são aplicações localizadas de herbicidas, a instalação de culturas de cobertura do solo no inverno e o controle manual. O controle dos biótipos resistentes é mais eficiente quando realizado durante o inverno, já que a buva é mais sensível aos herbicidas em estádios iniciais de desenvolvimento (VARGAS & GAZZIERO, 2009).

Na dessecação, pré-semeadura do milho ou da soja, geralmente as plantas de buva estão em estádios avançados de desenvolvimento e apresentam maior tolerância aos herbicidas. Nesse caso, o controle eficiente da buva tem sido obtido com 2,4-D (1,5 a 2,0 L/ha de produto comercial) e chlorimuron (60 a 80 g/ha de produto comercial) associados ao glyphosate (3,0 L/ha de produto comercial formulação 36% de equivalente ácido). As aplicações sequenciais têm apresentado excelentes resultados (VARGAS & GAZZIERO, 2009).

6.4.2. Escolha da semente para semeadura

As cultivares utilizadas pelos produtores de soja semente são: NIDERA NS 4823RR; NIDERA NA4990RG; NIDERA NA5909RG; SYNGENTA 1059; SYNGENTA 3358 e BRS 232. A Copercampos, através de seus produtores, produz sementes para as empresas Nidera e Syngenta. A variedade BRS 232 é produzida para consumo humano e possui valor agregado, sendo comercializada com a empresa Perdigão - BRF Brasil Foods.

Entre todos os produtores de sementes da Copercampos são produzidos em torno de 600.000 sacas de sementes de soja, sendo que destas, aproximadamente 70.000 sacas são produzidas em Campo Belo do Sul. Em torno de 40 cultivares de soja são cultivadas para produção de sementes. As empresas Nidera Sementes e Syngenta fazem pré-contrato de compra da produção de sementes, o que proporciona segurança para os produtores. O produtor de sementes recebe de 10 a 15% de incremento no valor da saca de soja semente em comparação com a soja consumo.

Na Unidade Beneficiadora de Sementes da Copercampos, Unidade Campo Belo do Sul, é realizada a pré-limpeza, limpeza e secagem das sementes. A secagem é realizada para que as sementes tenham o teor de umidade de até 14%. A limpeza retira as impurezas, os grãos quebrados e os grãos miúdos. Depois da limpeza e secagem as sementes são encaminhadas para a Matriz em Campos Novos, que possui laboratório de sementes para realizar os testes de pureza, germinação, vigor e sanidade.

As cultivares utilizadas para a produção de grãos do tipo consumo são: NIDERA A6411RR; NIDERA NA5909RG; NIDERA A4725RG; NIDERA 5858; BRASMAX (BMX) Donmario 5.8i (BMX APOLO RR), BMX Energia RR, BMX Turbo RR, BMX Força RR, BMX Potência RR e BMX Ativa RR.

Observou-se que muitas lavouras de soja também serão cultivadas com a soja geneticamente modificada. Atualmente a soja transgênica utilizada apresenta resistência aos herbicidas glyphosate e glufosinato de amônio. Foi aprovado em agosto de 2010 o evento de soja resistente às principais lagartas que atacam a cultura. A chamada soja Intacta RR2 PRO TM está sendo cultivada por alguns produtores de sementes distribuídos pelo país, sendo que o único produtor do estado que foi selecionado para produzir esta semente é associado da Copercampos de Campo Belo do Sul. Os eventos de soja transgênica aprovados no Brasil podem ser observados no Quadro 2.

Todas as cultivares utilizadas são cultivadas no campo experimental da Copercampos em Campos Novos, e os dados obtidos no campo experimental são utilizados para orientação de manejo a ser adotado para cada variedade.

Quadro 2. Eventos de soja transgênica aprovados no Brasil pela CTNBio.

Evento	Característica Incorporada	Aprovação CTNBio	Nome comercial	Empresa
GTS-40-3-2	RR (Roundup Ready) - Tolerância ao herbicida glifosato	setembro-98	Soja Roundup Ready	MONSANTO
Cultivance (BRCV)	Tolerância a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas	dezembro-09	Cultivance	BASF / EMBRAPA
Liberty Link (A-2704-12)	Tolerância ao herbicida Glufosinato de Amônio	fevereiro-10	Liberty Link	BAYER
A 5547-127	Tolerância ao herbicida Glufosinato de Amônio	fevereiro-10	Liberty Link	BAYER
BtRR2Y	Resistência a insetos e ao herbicida glifosato	agosto-10	Intacta RR2 PRO TM	MONSANTO

FONTE: COMISSÃO... (S/D)

Para o plantio do cedo (segunda quinzena de outubro), as cultivares Apolo, Energia, NA 4823 e NA 4990 são as mais recomendadas para semeadura no município de Campo Belo do Sul.

Observou-se que a identificação das variedades de soja que era feita por ciclos (superprecoce, precoce, semiprecoce, médio e tardio) está sendo feita também por grupos de maturação.

A soja apresenta sensibilidade ao fotoperíodo e consequentemente a adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que é deslocada em direção ao sul ou ao norte, portanto, quando varia a latitude. Desta forma, as cultivares tem uma faixa limitada de adaptação. A classificação do ciclo total das cultivares em superprecoce, precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio é válida dentro de cada faixa de adaptação (EMBRAPA, 2010).

Desenvolveu-se nos EUA a divisão do país em faixas de latitudes que correspondiam a grupos de maturidade e atualmente esse sistema está sendo adaptado no Brasil. Os grupos de maturidade numerados são numerados de acordo com a faixa de latitude, como por exemplo, a faixa compreendida entre 20° e 30° Sul que engloba, entre outros, o estado de Santa Catarina, os grupos de maturidade desta faixa seriam 5-6, 6-7 e 7-8 (EMBRAPA, 2010).

Na região Centro-Sul, as cultivares de grupo de maturidade até 6.0 são classificadas quanto ao ciclo em superprecoce; de grupo 6.1 a 6.5, em ciclo precoce;

6.6 a 6.9, em ciclo semiprecoce e as de grupo 7.0 a 8.0 são classificadas em ciclo médio (EMBRAPA, 2009).

Desta forma, uma cultivar do grupo 6 ficaria muito precoce na região Central do Brasil, apresentando provavelmente porte muito baixo e consequentemente rendimento comprometido. Por outro lado, uma cultivar do grupo 8 ficaria tardia no Sul. O ciclo de cada cultivar aumenta com a altitude e com a latitude, ou seja, norte para sul, e diminui em regiões de menor altitude e sendo deslocada do sul para o norte, a cada décimo da numeração significa em torno de dois dias de variação no ciclo total das cultivares (EMBRAPA, 2010).

6.4.3. Tratamento de sementes

Antes da semeadura todas as sementes são tratadas. O tratamento de sementes de soja compreende a aplicação de fungicidas, inseticidas, inoculantes e micronutrientes nas sementes antes da semeadura, com a finalidade de proteger as sementes do ataque de pragas e patógenos bem como proporcionar o estabelecimento de microrganismos fixadores de nitrogênio.

Conforme HENNING et al. (2010), o tratamento de sementes com fungicidas é uma prática crescente entre os sojicultores. Enquanto na safra 1991/92 o volume de sementes tratadas com fungicidas não atingia 5% da área semeada, atualmente está em torno de 90-95% da área semeada com soja, no Brasil.

O tratamento das sementes com fungicida sistêmico e fungicida de contato é realizado na Matriz, em Campos Novos. Os fungicidas sistêmicos controlam patógenos que possam ocorrer nas sementes e os fungicidas de contato protegem a semente contra patógenos existentes no solo. O efeito residual dura em torno de 20 dias, o que é importante para permitir o estabelecimento das plantas e a formação do estande na lavoura.

Existem pacotes de produtos recomendados para o tratamento de sementes. O primeiro é composto pelo produto Standak Top®, que contém fungicida e inseticida, sendo utilizado na dosagem de 40 ml para 40 kg de sementes. Este tratamento é recomendado para locais com presença maior de insetos mastigadores. Outra opção de tratamento é constituída pelo Derosal Plus®, que é um fungicida do grupo Carbendazin, na dosagem de 80 ml para 40 kg de sementes

mais um inseticida, que pode ser o produto Gaucho® ou Cruiser®, ambos na dosagem de 40 ml para cada 40 kg de sementes.

De acordo com EMBRAPA SOJA (2010b), o tratamento das sementes com fungicidas melhora o estabelecimento da população de plantas por controlar patógenos transmitidos pelas sementes como *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. anamorfo de *Diaporthe* spp. e *Colletotrichum truncatum*. Além disso, quando as condições são desfavoráveis a germinação, as sementes permanecem por mais tempo expostas a fungos do solo como *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*), entre outros, que podem causar a sua deterioração ou a morte das plântulas. O melhor controle para os patógenos do solo é obtido pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis.

A aplicação de fungicidas ou combinações de fungicidas juntamente com *Bradyrhizobium*, pode reduzir a sobrevivência das bactérias nas sementes, reduzindo a nodulação e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. O tratamento de semente com produtos indicados como fungicidas, inseticidas, micronutrientes e inoculantes pode ser feito desta forma sequencial, com máquinas específicas de tratar semente, desde que essas disponham de tanques separados para os produtos. O tratamento da semente pode também ser realizado com tambor giratório ou com betoneira (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Muitos produtores realizam o tratamento das sementes utilizando o tambor giratório. De acordo com HENNING et al. (2010) o tratamento realizado com o tambor pode ser efetuado via seca com fungicidas e micronutrientes em pó, ou via úmida com fungicidas e micronutrientes líquidos, ou a combinação de uma formulação líquida com outra formulação pó, porém aplicados de forma sequencial, evitando a mistura em tanque. No tratamento via seca, adicionam-se 300 ml de água para cada 50 kg de sementes para umedecer as sementes. Em seguida aplicam-se os fungicidas isoladamente e depois os micronutrientes.

Como pode ser observado, o tratamento de sementes é uma prática importante para o controle de pragas e doenças bem como para o estabelecimento da população de plantas. De acordo com SILVA et al. (2009), o tratamento de sementes é um dos principais componentes do manejo integrado de pragas e doenças, além de apresentar custo relativamente baixo e impacto ambiental

reduzido, pois a área que recebe o produto é pequena quando comparada à aplicação de outros produtos químicos na parte aérea das plantas.

Além do tratamento com inseticidas e fungicidas, as sementes recebem doses de inoculantes, cobalto e molibdênio e em alguns casos, enraizantes. Os principais produtos utilizados são o Co-Mo® (Cobalto e Molibdênio), MASTERFIX® (Inoculante) e STIMULATE® (Bioregulador), ambos produtos da empresa Stoller®. A empresa Timac Agro também fornece um pacote de tratamento de sementes que consiste no Kit Timac, sendo que para o tratamento de 40 kg de sementes as dosagens são de 80 ml do inoculante Gelfix® mais 80 ml de Fertiactyl LEG® (ácidos orgânicos húmicos e fúlvicos; aminoácidos; Cobalto e Molibdênio) e 13 ml de Extender® (aditivo para inoculação que mantém alta concentração de rizóbios).

6.4.4. Adubação e uso de inoculantes

O nitrogênio (N) é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja, sendo que para uma produção de 3000 kg/ha seriam necessários aproximadamente, 250 kg de N. Uma fonte alternativa de N para a soja provem da fixação biológica de N₂ da atmosfera do solo, que possui em média 80% de N na forma gasosa (N₂) (CAMPO & HUNGRIA, 1999).

A adubação nitrogenada para a cultura da soja não é recomendada devido à eficiência da fixação biológica de nitrogênio do ar por estirpes de rizóbio (SOCIEDADE..., 2004). O processo de fixação simbiótica do N₂ consiste de uma associação entre as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e a soja. A soja é uma das leguminosas mais eficientes no processo de fixação do N₂. No Brasil, as taxas de fixação biológica têm sido estimadas entre 70% a 85% do N acumulado pela cultura, representando uma fixação de 109 a 250 kg de N/ha (CAMPO & HUNGRIA, 1999).

A inoculação com rizóbios em sementes de leguminosas é uma forma eficiente de se introduzir no solo e na rizosfera, estirpes para fixação biológica do nitrogênio. Existem no mercado, inoculantes turfosos, líquidos, géis e liofilizados. Para a cultura da soja estão recomendadas as estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019 de *Bradyrhizobium elkanii* e as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080 de *Bradyrhizobium japonicum*, sendo que os inoculantes comerciais devem ter pelo menos duas estirpes (SCHUH, 2005).

Os inoculantes devem conter uma ou duas das quatro estirpes recomendadas. A concentração mínima exigida pela legislação brasileira é de 1×10^9 células viáveis por grama ou ml do produto sendo que a dose de inoculante a ser aplicada deve fornecer, no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente. Deve-se aplicar pelo menos 100 ml de inoculante por 50 kg de sementes (EMBRAPA SOJA, 2010b).

A inoculação de soja com inoculantes líquidos e turfosos proporcionou expressivo aumento no rendimento de grãos semelhante à adubação nitrogenada mineral com 200 kg/ha de N (ZILLI et al. 2010).

Alguns cuidados básicos devem ser tomados na aquisição dos inoculantes como: adquirir inoculantes recomendados pela pesquisa e devidamente registrados no MAPA, sendo que o número de registro deverá estar impresso na embalagem; não adquirir e não usar inoculante com prazo de validade vencido; certificar-se de que o mesmo estava armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento; transportar e conservar o inoculante em lugar fresco e bem arejado; certificar-se de que os inoculantes contenham uma ou duas das quatro estirpes recomendadas para o Brasil (SEMIA 587, SEMIA 5019, SEMIA 5079 e SEMIA 5080); e em caso de dúvida sobre a qualidade do inoculante, contatar um fiscal do MAPA (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Em relação aos cuidados com a inoculação os principais são: fazer a inoculação à sombra e manter a semente inoculada protegida do sol e do calor excessivo; fazer a semeadura logo após a inoculação, especialmente se a semente for tratada com fungicidas e micronutrientes; para melhor aderência dos inoculantes turfosos, recomenda-se umedecer a semente com 300 ml/50 kg semente de água açucarada a 10% (100 g de açúcar e completar para um litro de água); e realizar a distribuição uniforme do inoculante turfoso ou líquido em todas as sementes (EMBRAPA SOJA, 2010b).

A grande maioria das combinações de fungicidas indicados para o tratamento de sementes reduz a nodulação e a FBN, com maior frequência de efeitos negativos nos solos de primeiro ano de cultivo com soja e que tenham baixa população de *Bradyrhizobium* spp. Para obterem-se melhores resultados nessas condições, recomenda-se que o produtor evite o tratamento de sementes com fungicidas desde que as sementes possuam alta qualidade fisiológica e sanitária, estejam livres de

patógenos e que o solo apresente boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada para rápida germinação e emergência. Nos casos em que essas condições não sejam atendidas, deve-se tratar as sementes com fungicidas, tendo melhor efeito as misturas Carboxin + Thiram, Difenoconazole + Thiram, Carbendazin + Captan, Thiabendazole + Tolyfluanid ou Carbendazin + Thiram, que demonstraram ser os menos tóxicos para o *Bradyrhizobium* (EMBRAPA SOJA, 2010b).

A inoculação proporciona ganhos mais expressivos em áreas de primeiro ano de cultivo com a soja, e mesmo em áreas já cultivadas em outros anos, os ganhos médios tem sido de 4,5% no rendimento de grãos. Logo, a recomendação é de reinocular a cada ano (EMBRAPA SOJA, 2010b).

A aplicação de fertilizante nitrogenado na semeadura ou em cobertura em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, nos sistemas de semeadura direta ou convencional resulta em redução da nodulação e da eficiência da FBN e não proporciona incremento de produtividade. Quando as fórmulas de adubo que contem nitrogênio forem mais econômicas do que as formulas sem nitrogênio, elas poderão ser usadas, observando o limite máximo de 20 kg de N/ha (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Para áreas mais velhas, que já foram cultivadas com soja, recomenda-se o uso de duas doses de inoculante por hectare. Já em áreas novas, recomenda-se o uso de 4 a 6 doses de inoculante por hectare. O inoculante pode apresentar forma líquida, turfosa e gel. A forma turfosa é a mais utilizada, porém quando o plantio será realizado com plantadeira pneumática, recomenda-se o uso de inoculante nas formas líquida e em gel. O ideal é sempre inocular as sementes no dia do plantio, poucas horas antes de realizá-lo.

A concentração de 3,5 ml do biorregulador Stimulate® proporcionou a máxima quantidade de plântulas normais, enquanto que 4,2 ml incrementaram 55,3% a massa seca de plântulas. O crescimento radicular vertical foi máximo na concentração de 1,3 ml e incrementos de 1,0 ml de Stimulate/0,5 kg de sementes proporcionaram acréscimos significativos na produção de grãos e de massa seca de grãos por planta, até a concentração de 5,0 ml (VIEIRA & CASTRO, 2001).

O cobalto e molibdênio podem ser aplicados nas sementes ou aplicados juntamente com o glyphosate, no controle de invasoras quando as plantas de soja

apresentam o primeiro trifólio. Dependendo da origem do Cobalto e Molibdênio o uso é recomendado somente na aplicação via foliar, juntamente com a aplicação de glyphosate.

Na maioria dos solos cultivados com soja, a eficiência da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) depende do Cobalto (Co) e o do Molibdênio (Mo). Atualmente as indicações técnicas recomendam aplicações de 2 a 3 g de Co e 12 a 30 g de Mo/ha via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3-V5. Há também a possibilidade de utilizar sementes enriquecidas em Mo, ou seja, com teor acima de 10 mg/kg, sendo que as aplicações posteriores são feitas entre os estádios de desenvolvimento de V5 até R1. A utilização de sementes enriquecidas em Mo associada à aplicação via pulverização foliar antes da floração, aumenta a eficiência da FBN, aumentando os rendimentos da soja (EMBRAPA SOJA, 2010b).

De acordo com WINKLER et al. (2007), a necessidade de Co para a soja é cerca de 300 vezes menor do que a necessidade de Mo, sendo que a aplicação foliar de Co apresenta menor eficiência que a aplicação do Mo, em decorrência da baixa translocação deste nutriente na planta. Apesar disto, a aplicação via foliar destes micronutrientes promovem aumento da FBN propiciando aumento da produtividade da soja. O Mo atua como cofator integrante nas enzimas nitrogenase, redutase do nitrato e oxidase do sulfato, além de estar relacionado com o transporte de elétrons durante as reações bioquímicas. A falta de Mo no solo irá ocasionar menor síntese da enzima nitrogenase e conseqüentemente ocorre redução da FBN.

O Cobalto (Co) é um elemento essencial aos microorganismos fixadores de N_2 . Vários trabalhos de pesquisa atribuem à ausência do Co, a diminuição da fixação do N_2 para a soja e conseqüentes efeitos negativos na produtividade.

Solos com pH em água inferior a 5,5 e apresentando deficiência de nitrogênio no início do desenvolvimento da cultura tem apresentado boas respostas em rendimento de grãos com a aplicação de Mo. As doses aplicadas variam entre 12 e 25 g de Mo/ha, via semente, ou entre 25 e 50 g de Mo/ha via foliar, recomendando-se doses mais elevadas para os solos arenosos. Podem ser utilizados o molibdato de amônio (54% de Mo solúvel em água) e o molibdato de sódio (39% de Mo solúvel em água). Quando as aplicações são realizadas via foliar, estas devem ser entre 30 e 45 dias após a emergência, enquanto que na semente, a aplicação deve ser realizada antes da inoculação (SOCIEDADE..., 2004).

Pelo fato da aplicação de micronutrientes juntamente com os fungicidas antes da inoculação reduzir o número de nódulos e a eficiência da FBN, recomenda-se que quando se utilizar fungicidas no tratamento de sementes, a aplicação do Co e do Mo seja realizada via pulverização foliar entre os estádios V3 e V5 (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Observou-se que grande parte dos produtores de soja associados à Copercampos utilizam os micronutrientes Co e Mo, sendo que alguns o fazem no tratamento de sementes e outros via foliar, no momento da aplicação de glyphosate. De acordo com LIMA (2006), a produção de massa seca da parte aérea das plantas de soja foi influenciada pelos níveis de adubação com molibdênio e a produtividade de sementes de soja respondeu de maneira linear crescente às doses de Mo utilizadas via semente.

Os enraizantes estão sendo utilizados por alguns produtores e os resultados tem sido satisfatórios, principalmente por diminuir o estresse das plantas em períodos de seca, já que estimulam o melhor enraizamento das plantas. Os enraizantes são compostos à base de aminoácidos e alga marinha.

Portanto, antes de realizar o plantio, recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas e inseticidas, aplicação de Cobalto e Molibdênio, o uso de inoculantes e em alguns casos a aplicação de enraizantes.

6.4.5. Manejo e técnicas de semeadura

O período de semeadura no município de Campo Belo do Sul vai de 20 de outubro a 10 de dezembro, porém alguns produtores irão realizar o plantio até 20 de dezembro nas áreas de trigo, onde o plantio foi atrasado devido às chuvas excessivas no mês de julho e agosto. O período de plantio recomendado pelo Zoneamento Agrícola de Santa Catarina é de outubro a dezembro. Para solos tipo 3, as variedades precoces podem ser semeadas a partir de 11 de outubro, enquanto as variedades de ciclo médio a partir de 01 de outubro e as tardias de 21 de outubro em diante. Nos solos tipo 2, as recomenda-se a semeadura das variedades de ciclo precoce e médio a partir de 11 de novembro e as de ciclo tardio a partir de 01 de novembro. O período máximo de semeadura vai até 31 de dezembro.

As variedades tardias seriam, teoricamente, as indicadas para os plantios a serem realizados no mês de dezembro. Porém, como no município pode ocorrer geadas no mês de abril associado ao menor volume de chuva nos meses de fevereiro, março e abril, o risco de perdas de produtividade com as variedades tardias são maiores, já que os períodos de condições climáticas adversas coincidem com os períodos de floração e enchimento dos grãos. Portanto, recomenda-se a utilização de variedades de ciclo médio para os plantios mais tardios. Além disso, é importante que o produtor faça o escalonamento no período de plantio e nos ciclos das variedades.

O escalonamento da produção de soja através da semeadura de cultivares de diferentes ciclos em diversas épocas, numa mesma propriedade, é indicado para minimizar os riscos eventualmente causados por adversidades climáticas (REUNIÃO..., 2006).

A densidade de plantio varia em relação às variedades, mas geralmente recomenda-se de 12 a 18 sementes por metro linear. O espaçamento utilizado é de 50 cm entre linhas, que é o espaçamento padronizado e utilizado também para as culturas do milho e do feijão. Em locais com presença de pequenas pedras, utiliza-se sulcador nas plantadeiras. No plantio do cedo, a profundidade de plantio é menor, pois a temperatura do solo ainda é baixa. Quando começa aumentar a temperatura, o plantio pode ser mais profundo, geralmente de 5 cm. Deve-se ter cuidado com a velocidade de plantio para que as sementes sejam distribuídas uniformemente, na mesma profundidade, evitando que a emergência seja desuniforme.

Os espaçamentos mais indicados são de 0,4 a 0,5 m, pois permitem o fechamento mais rápido das entrelinhas e facilitam o controle de plantas daninhas (EMBRAPA SOJA, 2010).

Conforme TOURINO et al. (2002) a produtividade da soja aumenta com a redução do espaçamento entre linhas aliado à redução da densidade de plantas nas linhas, sendo que o espaçamento de 45 cm com a densidade de 10 plantas/m linear proporcionou melhor distribuição das plantas na área, permitindo, graças às alterações na sua arquitetura, um maior fechamento das entre linhas, e portanto, melhor controle de plantas daninhas.

Conforme REUNIÃO..., (2006), nas épocas indicadas de semeadura, devem ser empregados espaçamentos de 20 a 50 cm entre as fileiras. Para os solos de várzea, o espaçamento indicado é de 50 cm entre fileiras.

De modo geral os resultados mais favoráveis são os menores espaçamentos entre fileiras. Para melhor utilizar a barra ferramenta das semeadoras existentes no mercado, indica-se espaçamento entre 40 cm e 50 cm, embora já existam máquinas que possibilitam espaçamentos menores para soja. Os espaçamentos menores que 40 cm resultam em sombreamento mais rápido entre as linhas, melhorando o controle das plantas daninhas e maior captação da energia luminosa incidente, mas não permitem a realização de operações de cultivo entre fileiras sem imprimir perdas significativas por amassamento das plantas (EMBRAPA SOJA, 2010b).

A população indicada para a cultura de soja situa-se em torno de 300.000 plantas por hectare ou 30 plantas/m² e variações de 20% nesse número, para mais ou para menos, não alteram significativamente o rendimento de grãos para a maioria dos casos, desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente, sem muitas falhas. A redução da população em 20% é aconselhada para condições que favoreçam a ocorrência de acamamento de plantas, sem afetar o rendimento. Para semeaduras realizadas tardiamente, recomenda-se o acréscimo de 20% na população de plantas, visando compensar a redução de estatura de planta em função do encurtamento do subperíodo vegetativo (REUNIÃO..., 2006).

A profundidade de semeadura indicada varia de 2,5 a 5,0 cm, sendo que as menores profundidades (2,5 a 3,0 cm) devem ser adotadas quando há adequada umidade no solo REUNIÃO..., (2006). A profundidade de 3 a 5 cm é a mais recomendada, sendo que semeaduras em profundidades maiores dificultam a emergência, principalmente em solos arenosos, sujeitos a assoreamento ou onde ocorre compactação superficial do solo (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Além dos cuidados com espaçamento entre fileiras, densidade de plantas, profundidade de semeadura, cultivar, época de semeadura, entre outros, a manutenção e regulação das semeadoras e outros equipamentos utilizados na implantação das lavouras deve ser feita com antecedência a implantação da lavoura. Há regiões em que o período adequado de semeadura é curto, principalmente quando as condições climáticas não são favoráveis, e o produtor necessita aproveitar os momentos propícios para realizar a semeadura. Portanto, é

imprescindível que tudo esteja funcionando adequadamente para que a população de plantas seja alcançada conforme as recomendações de cada cultivar.

Os principais componentes a serem avaliados e ajustados na semeadora são: o dosador de semente, o controlador de profundidade e o compactador de sulco. Observou-se que a grande maioria dos produtores da Copercampos realiza a regulagem e manutenção das semeadoras antes de iniciar a semeadura.

Entre os tipos de dosadores existentes, destacam-se os de disco alveolado horizontal e os pneumáticos. Os pneumáticos apresentam maior precisão, com dosagem de sementes uma a uma, evitando danos às sementes durante a distribuição e, portanto, são mais caros. Já o disco alveolado horizontal, mais comumente utilizado, permite boa precisão, desde que seja escolhido corretamente de acordo com o tamanho da semente. Os discos com dupla linha de furos são recomendados, pois garantem melhor distribuição das sementes ao longo do sulco (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Quanto ao limitador de profundidade, o sistema com roda flutuante acompanha melhor o relevo do solo, enquanto que o sistema com roda fixa não acompanha, ou seja, não garante uniformidade na profundidade entre os sulcos. O sistema de compactador de sulco em “V” comprime o solo contra a semente nas laterais dos sulcos permitindo desta forma melhor contato do solo com a semente. Já o compactador do tipo roda única traseira não propicia um bom contato entre o solo e a semente (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Outros cuidados são em relação à velocidade de operação da semeadora, sendo ideal o deslocamento entre 4 e 6 km/h e a posição semente/adubo, sendo que o adubo deve ser sempre distribuído abaixo da semente. O contato direto do adubo com a semente prejudica a absorção da água pela semente e pode até matar a plântula em crescimento, principalmente em caso de altas doses de cloreto de potássio no sulco (EMBRAPA SOJA, 2010b).

É muito comum a utilização do espaçamento de 50 cm entre linhas, que também está sendo empregado para a semeadura do milho, facilitando assim os ajustes na semeadora, sendo que alguns produtores concluíram a semeadura do milho e apenas tiveram de ajustar os dosadores para regulagem da semeadora e iniciarem então a semeadura da soja.

A adubação é realizada de acordo com as análises de solo. Em geral, utiliza-se o adubo FOSMAG®, nas formulações (NPK): 03-18-18; 00-20-20; 03-30-15; TURBO 254 (02-18-18); RANGER 03-12-06 e Super Simples 00-22-00. Todos estes adubos contêm micronutrientes.

6.4.6. Controle de plantas invasoras

O controle de plantas invasoras é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos, já que estas plantas constituem grande problema para a cultura da soja. Conforme a espécie, a densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas, devido principalmente pela competição por luz, água e nutrientes, além de interferir na operação de colheita e comprometer a qualidade do grão (EMBRAPA SOJA, 2003).

Após o plantio, quando as plantas apresentarem o primeiro trifólio formado, realiza-se a aplicação de glyphosate para o controle de invasoras. Juntamente com a aplicação de glyphosate, pode ser aplicado Cobalto e Molibdênio quando estes não foram aplicados nas sementes. Podem ser realizados até duas aplicações de glyphosate para realizar um controle maior das plantas invasoras. A dosagem é de 1 a 2 kg por hectare. O glyphosate pode induzir as plantas de soja à deficiência de Manganês, deixando as plantas com aspecto de amarelecimento.

Praticamente toda a área de soja cultivada na atual safra pelos produtores da Copercampos é composta por cultivares transgênicas e o controle de plantas invasoras é realizado basicamente com a aplicação de glyphosate.

O controle das plantas invasoras na soja RR (resistente ao herbicida glyphosate) é iniciado com a dessecação das espécies que estão presentes antes da semeadura. O glyphosate é utilizado como herbicida pós-emergente podendo ser realizada aplicações únicas ou sequenciais. Para aplicação única, a dosagem varia de 1,2 a 2,5 L/ha, no período de 20 a 45 dias após a emergência da cultura, sendo que o período ideal seria entre 20 a no máximo 30 dias após a emergência. A aplicação sequencial é indicada para áreas com alta infestação e com germinação desuniforme das espécies invasoras, sendo que a primeira aplicação utiliza a dosagem de 1,5 L/ha até os 20 dias após a emergência da cultura, e a segunda dose de 1 L/ha após 15 a 20 dias da primeira aplicação. Quando há ocorrência de

trapoeraba (*Commelina* spp.) faz-se a aplicação sequencial nas doses de 2,0 L/ha seguida de 1,5 L/ha (GRAZZIERO et al. 2008).

A utilização da semeadura direta requer o manejo de entressafra das invasoras com a utilização de produtos a base de paraquat, paraquat + diuron, glyphosate, 2,4-D, chlorimuron e carfentrazone. Aplicações sequenciais proporcionam excelentes resultados, principalmente em relação a espécies de difícil controle, recomendando-se a primeira aplicação cerca de 15 a 20 dias após a colheita da cultura comercial ou espécie cultivada para cobertura do solo (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Nas áreas de produção de grãos é comum a dessecação em pré-colheita da soja para controlar as plantas invasoras ou uniformizar as plantas de soja com problemas de haste verde retenção foliar. Ao realizar esta prática deve-se observar o estágio das plantas, sendo que aplicações anteriores ao estágio reprodutivo R7 (início da maturação) ocasionam perdas no rendimento. Os produtos utilizados são o paraquat (Gramoxone, na dose de 1,5 a 2,0 L/ha do produto comercial) ou diquat (Reglone, na dose de 1,5 a 2,0 L/ha do produto comercial). Doses mais elevadas devem ser utilizadas em áreas com maior massa foliar. No caso de predominância de gramíneas, utilizar o Gramoxone. Quando houver predominância de folhas largas, principalmente corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), utilizar o Reglone (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Nas lavouras de sementes de soja convencional não deve ser realizada a dessecação em pré-colheita com glyphosate, pois esta pode ocasionar redução de qualidade de semente, reduzindo vigor e germinação, devido ao não desenvolvimento das radículas secundárias das plântulas. Observar o intervalo mínimo de sete dias entre a aplicação do produto e a colheita é importante para evitar a ocorrência de resíduos no grão colhido (EMBRAPA SOJA, 2010b).

Apesar de acompanhar somente as etapas iniciais do cultivo da soja, o agrônomo da Copercampos transmitiu diversas informações em relação ao controle de pragas e doenças da cultura.

6.4.7. Controle de doenças

As doenças estão entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, sendo que algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (EMBRAPA SOJA, 2010b).

De acordo com HENNING (2009), atualmente as doenças mais comuns são a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), oídio (*Erysiphe diffusa*), mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), doenças de final de ciclo (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*), podridão negra da raiz ou podridão de carvão (*Macrophomina phaseolina*), podridão de fitóftora (*Phytophthora sojae*), mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) e antracnose (*Colletotrichum truncatum*).

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) é a mais importante na atualidade, devido ao seu potencial de danos, tendo causado perdas de quase 10 bilhões de dólares desde a safra 2001/02. O controle da doença é feito basicamente pela aplicação de fungicidas (estrubilurinas e triazóis) preventivamente após o início da floração ou no aparecimento dos primeiros sintomas. No início da doença, a aplicação de triazóis (tebuconazole) poderá propiciar bom controle. Devem-se alternar os grupos químicos, aplicando-se na sequência misturas de estrubilurinas e triazóis. As estrubilurinas auxiliam também no controle das doenças de final de ciclo. O manejo da ferrugem controla automaticamente o oídio (*Erysiphe diffusa*) na lavoura (HENNING, 2009). Em anos chuvosos geralmente ocorre maior incidência de ferrugem, enquanto que em anos mais secos, ocorre maior incidência de oídio.

As doenças de final de ciclo são causadas por dois fungos (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*). Os fungicidas mais indicados para o controle dessas doenças são os do grupo dos benzimidazóis, que são mais baratos que as estrubilurinas e triazóis, apresentando melhor eficiência no controle de outras doenças como a mancha alvo e a antracnose (HENNING, 2009).

O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) é atualmente a doença mais preocupante juntamente com a ferrugem. O controle pode ser feito com Cercobin 500 ou outros fungicidas registrados para a cultura no MAPA (HENNING, 2009).

Os produtores de soja da Copercampos realizam o primeiro tratamento no início da floração, antes do completo fechamento do espaço entre linha utilizando os produtos Piori Xtra® (300 ml/ha) com o óleo mineral Nimbus® (600 ml/ha). Piori Xtra® é um fungicida sistêmico dos grupos Azoxistrobina (Estrobilurina) e Ciproconazol (Triazol), usado em pulverizações preventivas.

São utilizados para posteriores tratamentos os produtos Sphere Max® (150 ml/ha) + Aureo® (450 ml/ha); Ópera® + adjuvante (NP10) e Ópera Ultra® + Caramba®. Sphere Max® é um fungicida mesostêmico e sistêmico dos grupos estrobilurina e triazol. Aureo® é um óleo metilado de soja. Ópera® é um fungicida sistêmico dos grupos químicos estrobilurina (Piraclostrobina) e triazol (Epoconazol). Caramba® é um fungicida sistêmico absorvido pelas folhas das plantas com um amplo espectro de ação preventiva, curativa e erradicante pertencente ao grupo dos triazóis.

6.4.8. Controle de Pragas

De acordo com HOFFMANN-CAMPO et al. (2000), a cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos desde a germinação à colheita. Logo após a germinação, após o início do estágio vegetativo, vários insetos como o bicudo-da-soja (*Sternuchus subsignatus*), a lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), os corós (Scarabaeoidea) e os percevejos-castanhos-da-raiz (*Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*) atacam e podem danificar a cultura. Em seguida, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), a lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) e vários outros insetos desfolhadores atacam as plantas, com maior número durante as fases vegetativa e de floração.

Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos sugadores de vagens e sementes (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), dentre outras espécies, que causam danos desde a formação das vagens até o final do enchimento dos grãos. Ainda podem ocorrer ataques de insetos considerados pragas esporádicas (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000).

Para o controle das principais pragas da cultura da soja, os produtores realizam aplicações de inseticidas, sempre dando preferência aos produtos fisiológicos. Talstar® é um inseticida/acaricida de contato e ingestão do grupo

químico piretróide. Belt® é um inseticida de controle e ingestão do grupo químico diamida do ácido ftálico, indicado para o controle de insetos mastigadores. Connect® é um inseticida sistêmico dos grupos neonicotinóide (Imidacloprido) e piretróide (Beta-ciflutrina). Engeo™ Pleno® é um inseticida sistêmico, de contato e ingestão dos grupos neonicotinóide e piretróide. Evita-se o uso de inseticidas piretróides, já que estes acabam interferindo e eliminando também insetos não alvos.

O Talstar® (200 ml/ha) é utilizado para o controle da broca-da-axila e também quando há uma infestação de percevejos e lagartas. O produto Belt® controla as lagartas em todos os estágios de desenvolvimento. Para controle de percevejos pode ser usado o Engeo™ Pleno® (200 ml/ha) com Connect® (700 ml/ha), juntamente com algum produto fisiológico para o controle de lagartas. Portanto, sempre é priorizado o uso de produtos fisiológicos, que evitam a ecdise das lagartas, controlando eficientemente até o terceiro instar.

A amostragem para o controle de percevejos é realizada com batida de pano. Para a soja consumo, o controle de percevejo é realizado quando forem amostrados 2 percevejos por batida, enquanto que para a soja semente, um percevejo por batida é o indicativo para realizar controle.

A produtividade de soja na última safra (2010/2011) situou-se entre 58 e 72 sacas por hectare.

Na colheita da soja tipo semente, é realizada a limpeza de caminhões e da colhedora automotriz. A soja produzida para a empresa Perdigão, não pode apresentar sujeira, nem resíduos de solo, e uma semente transgênica é o suficiente para condenar a carga.

Para utilizar a tecnologia Roundup Ready (RR), os produtores pagam royalties pela semente e também pela produção, quando esta exceder um determinado montante. Por exemplo, no estado do Mato Grosso, a compra de um quilo de sementes permite a entrega de 74 quilos de soja e o que exceder esse montante paga-se 2% de royalties. Se o produtor não declara a soja RR e é provada a sua presença, o valor sobe para 3% (PORKWORLD, 2010). Portanto, uma saca de sementes de 40 kg dá direito ao produtor de produzir até 49,3 sacas/hectare, pagando-se R\$ 18 por hectare, porém, se a produtividade for maior e ele produzir 60 sacas/ha, por exemplo, deve-se pagar a Monsanto R\$ 21,89. Neste caso, se o

produtor for eficiente e produzir mais, ele acaba pagando royalties duas vezes (DIÁRIO DE CUIABÁ, 2011).

Os royalties pagos pelos produtores da Copercampos nesta safra serão em torno de R\$15,00 por saca de semente (40 kg), sendo que cada saca de semente dá direito ao produtor produzir e comercializar 49 sacos de grãos. Acima disso, são pagos royalties pela produção.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso da expansão da agricultura nacional, que tem colocado o Brasil em destaque no cenário mundial na produção de grãos como o milho e a soja, é resultado de esforços de vários profissionais de diferentes áreas do conhecimento, como o engenheiro agrônomo. Cada vez mais se ouve falar em aumentar a produção sem provocar danos ao meio ambiente e utilizando apenas as áreas que já são cultivadas, ou seja, deve-se aumentar a produtividade. Para que haja aumento de produtividade, uma série de fatores deve ser cuidadosamente ajustada para cada situação como a escolha das sementes, variedades, cultivares ou híbridos que melhor se adaptam às condições de solo e clima do local, quais os defensivos e fertilizantes bem como o momento e a dosagem ideal de aplicação, enfim, qual o nível tecnológico a ser empregado para cada situação.

Atualmente existem muitos produtos que são disponibilizados por diversas empresas fabricantes de agroquímicos como herbicidas, fungicidas, inseticidas, fertilizantes, corretivos, entre outros, todos com a proposta de aumentar a produção das culturas de interesse. Porém, mais do que apenas aplicar um produto na lavoura, é preciso saber exatamente o momento ideal para aplicar tal produto, como as condições da planta, do solo, das máquinas e implementos, das condições climáticas entre outras. Para isso, a observação e o equacionamento dos diversos fatores que envolvem plantas, solo e clima são essenciais para o sucesso de uma lavoura e é o papel principal do engenheiro agrônomo.

A realização do estágio de conclusão de curso na Copercampos foi muito importante no sentido de situar o estudante de agronomia, que está concluindo sua graduação, com a situação atual da agricultura brasileira.

Observou-se que a maioria dos produtores possuem um excelente conhecimento técnico sobre os produtos e demais insumos, e que geralmente buscam a opinião técnica para saber o momento mais adequado para realizar as aplicações de fungicidas, inseticidas, herbicidas, fertilizantes, entre outros. O uso das novas tecnologias de máquinas, implementos, sementes e insumos têm facilitado muitas atividades na agricultura. Atualmente existem tratores, colhedoras e outras máquinas e implementos, que proporcionam a realização do preparo do solo, plantio, colheita, adubação entre outras atividades com menor esforço, maior

aproveitamento do tempo e dos insumos e sementes, além de apresentarem rendimento superior.

A agricultura de precisão começa a ganhar espaço, e é uma interessante ferramenta que auxilia na melhoria das lavouras. Um exemplo que pode ser acompanhado durante o estágio, foi a aplicação do fertilizante Cloreto de Potássio com um sistema de distribuição com taxa variável, ou seja, que distribuía dosagens diferentes de fertilizante em cada área, conforme a necessidade apontada pelas análises de solo. Isso traz benefícios tanto na economia com adubação como na questão de disponibilizar a quantidade mais adequada para cada área.

Outra tecnologia que está difundindo-se rapidamente é o uso de sementes transgênicas, que facilitam a aplicação de herbicidas para o controle de plantas invasoras ou que controlam algumas das principais pragas causadoras de danos, pela produção de toxinas específicas. Apesar de existirem várias discussões sobre o uso desta tecnologia, o fato é que ela tem facilitado muito o manejo das culturas. Há também novos e modernos defensivos, que controlam plantas invasoras, fitopatógenos e pragas, proporcionando um melhor desenvolvimento das plantas de interesse e consequente aumento de produção.

Existem divergências em relação ao uso de produtos químicos na agricultura. É comprovado e de conhecimento geral que os usos indiscriminados de herbicidas, inseticidas e fungicidas podem causar sérios danos à saúde e ao ambiente. Porém, o que se pode observar é que existem produtos muito eficientes no controle de pragas, doenças e plantas invasoras, que proporcionam melhores resultados na produção e facilitam o manejo das culturas. O uso adequado seguindo as recomendações técnicas, observando as condições ambientais, as especificações de cada produto associadas à tecnologia de aplicação podem reduzir os efeitos prejudiciais. O profissional de agronomia também pode contribuir na redução do impacto causado pelos defensivos não recomendando produtos apenas para aumentar a lucratividade das empresas e sim para aumentar a produtividade, o que vai favorecer o produtor.

A experiência e o conhecimento proporcionam ao agrônomo decidir e optar por produtos que realmente são importantes para o melhor desenvolvimento das plantas de interesse, trazendo benefícios ao produtor e menor impacto ao meio ambiente. É muito difícil praticar a agricultura moderna sem o uso de insumos. A

grande diferença pode estar em associar práticas agrícolas como o sistema de plantio direto e cultivo mínimo, que tem sido adotado pela maioria dos produtores, escolha de sementes, variedades ou cultivares mais adaptadas para cada região, o uso de produtos seletivos, entre outras práticas que podem ser associadas.

O estágio na Copercampos proporcionou uma excelente experiência, e pode-se observar o uso do que existe de melhor na agricultura atualmente. Teve-se a oportunidade de conhecer a cultura da canola, que começa a ser difundida em algumas regiões do estado, acompanhar o manejo da cultura do trigo e a implantação das culturas da soja e do milho. Além disso, se conheceu a estrutura e dinâmica da cooperativa, como o recebimento, secagem, armazenagem e venda de grãos, recebimento, estocagem e comercialização de insumos. A Copercampos é uma instituição muito séria, tanto que ocupa o segundo lugar entre as cooperativas agropecuárias do estado de Santa Catarina e está em expansão, implantando novas unidades em outros locais do estado e também no Rio Grande do Sul.

O apoio e supervisão prestados pelo supervisor do estágio, engenheiro agrônomo Jocelito Mattos, durante o período de permanência na Copercampos foram fundamentais para o conhecimento do manejo e principais insumos utilizados para as culturas do trigo, milho, soja e canola, além de explicações sobre diversas situações que ocorrem nas lavouras e como podem ser solucionadas. Portanto, o estágio teve vários pontos positivos, e atendeu as expectativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITRIGO, Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Sobre o Trigo**. Associação Brasileira da Indústria do Trigo – ABITRIGO. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.00.00>> Acesso em: 16/10/2011.

AGROCERES. **Biotecnologia**. Disponível em: <http://www.sementesagrocere.com.br/?page_id=37> Acesso em: 08/11/2011.

AGROESTE. **Sementes**. Disponível em: <http://www.agroeste.com.br/pt_br/sementes_hibridos.php?externo=sim&idhibrido=26> Acesso em: 08/11/2011.

AGROSOFT BRASIL. **Tratamento de sementes: diferencial competitivo no início do plantio**. 2008. Disponível em: <www.agrosoft.org.br/agropag/102875.htm> Acesso em: 09/11/2011.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. **Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 26: 241-248, 2002. Disponível em: <<http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v26n1a25.pdf>> Acesso em: 19/10/2011.

ANTUNES, J. M. **Potencialidades da canola na produção de biodiesel**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 1 DVD (60'), NTSC, son., color. (Dia de Campo na TV, v. 3, n. 29). Programa de TV. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/diacampo/programacao/2008/potencialidades-da-canola-na-producao-de-biodiesel>> Acesso em: 30/jun/2011.

BACALTCHUK, B.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M.; COSTAMILAN, L. M.; MACIEL, J. L. N.; SALVADORI, J. R.; GAMBATTO, A. **Características e cuidados com algumas doenças do trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 11 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 64). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64.htm> Acesso em: 15/10/2011.

BALBINOT JR. A. A. & FLECK, N. G. **Redução do espaçamento entre fileiras: benefícios e limitações**. Revista Plantio Direto, edição nº 87, maio/junho de 2005. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo - RS. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=634> Acesso em: 07/11/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT – Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01/11/2011.

BRIGHENTI, A. M.; SILVA, J. F.; SEDIYAMA, T.; SILVEIRA, J. S. M.; SEDIYAMA, C. S. **Controle químico de plantas daninhas em cultivos sucessivos de Milho e Feijão.** Planta Daninha, v. 16, n. 2, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v16n2/a04v16n2.pdf>> Acesso em: 08/11/2011.

BUNGE. **Folheto FOSMAG.** Folder FOSMAG CURVAS. Disponível em: <<http://www.manah.com.br/publicacoes-tecnicas/guias-de-adubacao/fosmag.aspx>> Acesso em: 07/11/2011.

CAMPO, R.J. & HUNGRIA, M. **Efeito do tratamento de sementes com fungicidas na nodulação e fixação simbiótica N2.** Londrina: Embrapa Soja, 1999. 8p. (Embrapa Soja. Pesquisa em Andamento, 21).

CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Official Definition of Canola.** Copyright © 2011 Canola Council of Canada. Disponível em: <http://www.canolacouncil.org/ind_definition.aspx> Acesso em: 15/10/2011.

CASEMG, Companhia de Armazéns e Silos do Estado de Minas Gerais. **Amostragem de produtos.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: <http://www.casemg.com.br/servicos/amost_index.htm> Acesso em: 19/11/2011.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP. **Agromensal.** Soja, 2011. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/imprensa/?page=846>> Acesso em: 21/11/2011.

CHAVES, J. L. N. & CHAVES, M. S. **Desempenho do princípio ativo tebuconazole no controle da ferrugem da folha do trigo.** Painel técnico: fungicidas triazóis no controle da ferrugem da folha do trigo. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/rcbptt/2rcbptt/pdf/6%20painel%20tecnico/Painel%20tecnico.pdf>> Acesso em: 21/11/2011.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento.** – Brasília: Conab, 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2011..pdf> Acesso em: 25/10/2011.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, primeiro levantamento, outubro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento.** – Brasília: Conab, 2011b. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_11_14_19_05_boletim_outubro-2011.pdf> Acesso em: 01/11/2011.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Resolução Normativa Nº 4, de 16 de agosto de 2007.** Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/4687.html>> Acesso em: 03/11/2011.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA – CIB. **Eventos aprovados pela CTNBio.** Disponível em: <<http://www.cib.org.br/ctnbio/EventosAprovados-Set-2011.pdf>> Acesso em: 03/11/2011.

COODETEC – Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico/BAYER CropScience. **Novas Tecnologias em trigo / COODETEC / BAYER CropScience.** Cascavel – PR: COODETEC / BAYER CropScience, 2003. 110p.

COOPERBIO, Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda. **Cultura da Canola.** Disponível em: <<http://www.cooperbio.com.br/materias/Canola.pdf>> Acesso em: 31/10/2011.

COPERCAMPOS. **Campo Belo do Sul: UBS e loja em funcionamento.** Notícias, 13 de julho de 2009. Disponível em: <<http://www.copercampos.com.br/index.php?noticia=51>> Acesso em: 21/09/2011.

COPERCAMPOS. **Nossa História.** Disponível em: <<http://www.copercampos.com.br/?conteudo=16>> Acesso em: 21/09/2011.

COPERCAMPOS. **Relatório Anual 2010 Copercampos.** Relatório Impresso, 42 p. 2010.

CRUZ, Ivan. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. de.; MATRANGOLO, W. J. R.; FILHO, M. R. de. A. **Plantio.** Sistemas de Produção. Embrapa Milho e Sorgo. Versão eletrônica, 6ª ed. Set/2010. Disponível em:

<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/manejomilho.htm> Acesso em: 07/11/2011.

CUNHA, Gilberto Rocca da, et al. **Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil**. Rev. Bras. Agrometeorologia, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.400-414, 2001. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/revista/cap3.pdf>> Acesso em: 28/09/2011.

DEKALB. **Seleção de híbridos**. Disponível em: <<http://www.dekalb.com.br/milho.aspx>> Acesso em: 08/11/2011.

DIÁRIO DE CUIABÁ. **Royalties – Setor quer transparência**. Edição nº 12935 de 12/02/2011. Disponível em: <<http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=388187&edicao=12935&anterior=1>> Acesso em: 18/11/2011.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010**. Seção 1, Nº 229, quarta-feira, 1 de dezembro de 2010.

DOMICIANO, N. L. & SANTOS, B. **Pragas da canola; bases preliminares para manejo no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1996. 16p. ilustr. (IAPAR. Informe da pesquisa, 120).

DOW AGROSCIENCES. **Perguntas sobre o HERCULEX I**. (1998-2011) © Dow AgroSciences LLC *®™ Trademark of Dow AgroSciences LLC. Disponível em: <<http://www.dowagro.com/br/herculex/faq/>> Acesso em: 07/11/2011.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Área de Refúgio: recomendações de uso para o plantio de milho transgênico Bt**. Sete Lagoas MG. Folder. 4p. Janeiro de 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884142/1/FolderRefugio.pdf>> Acesso em: 08/11/2011.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003**. Controle de Plantas Daninhas. Sistema de Produção, 1
ISSN _____ Versão eletrônica
Jan/2003. Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/controle.htm>> Acesso em: 14/11/2011.

EMBRPA TRIGO. **Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. html (Embrapa Trigo). Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/index.htm>> Acesso em: 15/10/2011.

EMBRAPA SOJA. **A soja**. Embrapa Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&> Acesso em: 05/11/2011.

EMBRAPA SOJA. **Cultivares de soja - Regiões Sul e Central do Brasil 2010/2011**. Embrapa Soja, Londrina-PR. 2010. 32 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/FolhetoSoja.pdf>> Acesso em: 20/11/2011.

EMBRAPA SOJA. **Cultivares de soja 2010**. Embrapa Soja, Londrina-PR. 2009. 7 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cultivares2010/LIVRETO1.pdf>> Acesso em: 20/11/2011.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2011**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010b. 255p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.14)

EPAGRI/CIRAM. **Zoneamento agrícola considerando os riscos climáticos para a cultura da canola**. Portaria publicada no Diário Oficial da União em 21/01/2009. 2009. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/agricultura/zoneAgricola.jsp&tipo=agricultura>> Acesso em: 15/08/2011.

EPAGRI/CIRAM. **Zoneamento agrícola considerando os riscos climáticos para a cultura do trigo**. Portaria publicada no Diário Oficial da União em 30/01/2009. 2009b. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/agricultura/zoneAgricola.jsp&tipo=agricultura>> Acesso em: 11/jul/2011.

FANCELLI, Antonio Luiz; DOURADO NETO, Durval. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuaria, 2000. 360p. ISBN 8585347570

FERTIPAR, Fertilizantes Ltda. **Produto Super N**. 2008. Html. Disponível em: <<http://www.fertipar.com.br/produtos/super-n>> Acesso em: 07/11/2011.

FRANZOI, E. E.; SIEWERDT, F.; RUTZ, F.; BRUM, P. A. R. de.; GOMES, P. C. **Desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de farelo de canola**. Ciência Rural vol.28 no.4 Santa Maria Oct./Dec. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781998000400024> Acesso em: 06/10/2011.

GRAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F.; VOLL, E. **Glifosate e a Soja Transgênica**. Circular Técnica 60. Londrina, PR – Setembro 2008. Embrapa Soja. 4 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/circtec60.pdf>> Acesso em: 15/10/2011.

GIANLUPPI, V. et al. **Cultivo de Soja no Cerrado de Roraima**. Embrapa Roraima. Sistemas de Produção, 1 - 1ª edição ISSN 2177-2169 Versão Eletrônica Set/2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/introducao.htm>> Acesso em: 05/11/2011.

HENNIG, A.; NETO, J. B. F.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”**. Circular Técnica 82. Londrina, PR. Outubro 2010. ISSN 2176-2864. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT82_VE.pdf> Acesso em: 15/10/2011.

HENNING, A. A. **Manejo de doenças da soja (Glycine max L. Merrill)**. Informativo Abrates, vol.19, nº.3, 2009. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v19n3/artigo02.pdf>> Acesso em: 16/11/2011.

HOFFMANN-CAMPO, Clara Beatriz... [et al.]. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado** - Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. -- (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.30). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/memoratecnica/cirtec/circtec30.pdf>> Acesso em: 20/11/2011.

INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 7, de 15/08/2001 - Publicada no DOU do dia 21/08/2001 - Seção I - Páginas 33 a 35.

JENKS, B.; LUKACH, J. & MENALLED, F. **Effect of paraquat and diquat applied preharvest on canola yield and seed quality**. North Dakota University and Montana State University. Progress Report, December 2005. Disponível em: <<http://www.ag.ndsu.edu/nc-canola/Jenks%20Paraquat.pdf>> Acesso em: 29/10/2011.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F. de. **Plantas daninhas na cultura do Milho**. Circular Técnica 79. Embrapa. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2006. 8 p. Disponível em:

<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_79.pdf>
Acesso em: 30/10/2011.

KIMATI, Hiroshi. **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 2v. ISBN 8531800439

LHAMBY, J.C.; SANTOS, H. P. dos.; TEIXEIRA, M. C. C.; RODRIGUES, O.; SATTTLER, A.; FAGANELLO, A. **Semeadura**. Agência de Informação Embrapa Trigo. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. 2005 – 2007. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia35/AG01/arvore/AG01_71_259200616452.html> Acesso em: 25/10/2011.

LIMA, Edir Rodrigues. **Molibdênio e cálcio via semente no desenvolvimento, nodulação e produção de sementes de soja** / Edir Rodrigues Lima. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2006. 44 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2006. Disponível em:
<<http://www.ppga.feis.unesp.br/dissertacoes2006/edir2006.pdf>> Acesso em: 20/11/2011.

LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 27). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do27.htm> Acesso em: 16/10/2011.

LORINI, I. & PEREIRA, P. R. V. S. **Classificação comercial**. Agência de Informação Embrapa Trigo. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. 2005 – 2007. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia35/AG01/arvore/AG01_97_259200616453.html> Acesso em: 25/10/2011.

LUNARDI, Lisandra et al. **Cultivares de trigo da Embrapa indicadas para cultivo no Brasil 2011/2012**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. 80p. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1515-5582, 104).

MANTOVANI, Evandro Chartuni. **Plantadoras**. Sistemas de Produção. Embrapa Milho e Sorgo. Versão eletrônica, 6^a ed. Set/2010. Disponível em:
<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/plantadoras.htm> Acesso em: 07/11/2011.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Milho**. Disponível em:
<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>> Acesso em: 29/10/2011.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Soja. **b**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>> Acesso em: 05/11/2011.

MARCHIORI Jr., O.; INOUE, M. H.; BRACCINI, A. L.; OLIVEIRA Jr., R. S.; AVILA, M. R.; LAWDER, M.; CONSTANTIN, J. **Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita**. Planta daninha vol. 20 nº 2, Viçosa, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582002000200012&script=sci_arttext> Acesso em: 31/10/2011.

MIRANDA, Martha Z. de. **Diferentes significados para qualidade de trigo**. Artigos Técnicos, 2008. Embrapa Trigo. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/diferentes-significados-para-qualidade-de-trigo/>> Acesso em: 20/11/2011.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L. J.; BALARDIN, R. S.; DIDONE, H. T. **Controle químico das doenças foliares em cultivares de trigo**. Revista da FZVA. Uruguaiana, v.12, n.1, p. 34-43. 2005. Disponível em: <<http://caioba.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2300/1793>> Acesso em: 11/10/2011.

PIONEER, Sementes. **Híbridos de Milho**. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/ProdutosMilho.aspx>> Acesso em: 15/08/2011.

PIONEER, Sementes. **Tratamento Industrial de Sementes**. **b**. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/extras/PDF/tratamento_de_sementes/Tratamento_de_Sementes_Standak.pdf> Acesso em: 10/11/2011.

PIRES, J. L. F.; LIMA, M. I. P. M.; VOSS, M.; SCHEEREN, P. L.; WIETHÖLTER, S.; CUNHA, G. R. da; IGNACZAK, J. C.; CAIERÃO, E. **Avaliação de cultivares de trigo em sistema de manejo tradicional e otimizado, Passo Fundo, 2004**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 19 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 54). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do54.htm> Acesso em: 28/09/2011.

PORKWORLD. **Monsanto tenta fazer acordo para cobrar royalties**. PORKWORLD, O Mega Portal da Suinocultura Brasileira. Notícias. Empresas, Publicado em 16.06.2010 às 08:06 hs. Disponível em: <<http://www.porkworld.com.br/noticias/post/monsanto-tenta-fazer-acordo-para-cobrar-royalties>> Acesso em: 21/11/2011.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2., 2008, Passo Fundo. **Informações técnicas para a safra 2009: trigo e triticales**. Passo Fundo: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2008. 172 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. (4.: 2010 jul., 26-29, Cascavel, PR) **Informações técnicas para trigo e triticales – safra 2011/** Organizadores: Volmir Sergio Marchioro; Francisco de Assis Franco.- Cascavel: COODETEC. Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales, 2010. 170 p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/informacoes_tecnicas_trigo_triticales_safra_2011.pdf> Acesso em: 27/09/2011.

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO (35.: 2003: Passo Fundo, RS). **Indicações técnicas da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo**. – Passo Fundo, RS : Embrapa Trigo, 2003. 120 p. 21 cm.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL (34:2006: Pelotas). **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2006/2007**. XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, RS – 2006. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/eventos/2006/reuniao_tecnica/indicadores_soja2006.pdf> Acesso em: 10/11/2011.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L. & RODRIGUES, O. **Manejo e controle de plantas daninhas em trigo**. Embrapa Trigo, Documentos online, 63. ISSN 1518-6512, Novembro, 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do63.pdf> Acesso em: 04/11/2011.

SALVADORI, J. R.; LAU, D. & PEREIRA P. R. V. da S. **Pragas e métodos de controle**. Cultivo de Trigo. Embrapa Trigo, Sistemas de Produção 4. ISSN 1809-2985 Versão Eletrônica, Set/2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/pragas.htm>> Acesso em: 11/09/2011.

SANTOS, H. P. dos.; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus* L. Var. *Oleifera*) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. html. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa Online, nº6). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06.htm> Acesso em: 31/10/2011.

SCHUH, Carlos Alberto. **Biopolímeros como suporte para inoculantes**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação, 92 p. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7410/000543683.pdf?sequence=1>
> Acesso em: 06/11/2011.

SILVA, F. D. L.; BALARDIN, R. S.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; TORMEN, N. R.; DOMINGUES, L. da S. **Efeito fisiológico do tratamento de sementes de soja com fungicidas e inseticidas**. XVIII Congresso de Iniciação Científica, XI Encontro de Pós-Graduação, I Mostra Científica. Universidade Federal de Pelotas. 2009.

SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA (CAC). Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 1976-. ISSN 1677-5953. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf> Acesso em: 11/jul/2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2004. 394p. ISBN 8587455591.

TOMM, G. O. **Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes**. Revista Plantio Direto, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev_plantio_direto2006.pdf> Acesso em: 29/jun/2011.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 26). Disponível: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm> Acesso em: 31/10/2011.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; AGUIAR, J. L. P. de.; CASTRO, A.; M. G. de; LIMA, S. M. V.; DE MORI, C. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 27 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 118). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.htm> Acesso em: 28/jun/2011.

TOMM, G. O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009b. 39 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113).

TOMM, GILBERTO OMAR. **Cultivo de Canola**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007b. html. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção, 03). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Canola/CultivodeCanola/index.htm>> Acesso em: 07/10/2011.

TOMM, GILBERTO OMAR. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 32p. html. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção, 03). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf> Acesso em: 28/jun/2011.

TOURINO, C. C. M.; REZENDE, M. P.; SALVADOR, N. **Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol.37, nº.8, Brasília Ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n8/11666.pdf>> Acesso em: 14/10/2011.

VARGAS, L. & GRAZZIERO, D. L. P. **Manejo de Buva Resistente ao Glifosato**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 16 p. ; 21 cm. (Embrapa Trigo. Documentos, 91). ISSN 1516-5582. 1. Erva daninha. I. Título. 11. Série. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/854360/1/doc.91.trigo.pdf>> Acesso em: 20/08/2011.

VARGAS, L. & ROMAN, E. S. **Características e manejo de azevém resistente ao glyphosate**. Embrapa Trigo. Documentos Online nº 59. Agosto 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do59.pdf> Acesso em: 04/10/2011.

VARGAS, L. & ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja**. Embrapa Trigo. Documentos Online nº62. Setembro 2006. b. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.pdf> Acesso em: 04/10/2011.

VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 61). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf> Acesso em: 08/11/2011.

VARGAS, L.; TOMM, G. O.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E. **Seletividade de herbicidas para a canola PFB-2**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. 10 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 130).

VIEIRA, E. L. & CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 23, nº 2, p.222-228, 2001. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n2/artigo31.pdf>> Acesso em: 14/11/2011.

VILARINHO, A.A. **Densidade e espaçamento como fatores de produtividade na cultura do milho**. Agronline.com.br. Disponível em:

<<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=237>>. Acesso em: 19 de outubro de 2011.

WINKLER, A. S.; GOMES, A. da S.; PEREIRA, R. D.; CHIARELO, C.; SANTOS, L. O. **Efeitos da aplicação de Co, Mo, via tratamento de sementes , Ca, B e fitorregulador, via aplicação foliar, na soja cultivada em área de várzea.** XVI Congresso de Iniciação Científica e IX Encontro de Pós-Graduação. Universidade Federal de Pelotas. novembro de 2007. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_01160.pdf> Acesso em: 14/11/2011.

YIELDGARD. **Tecnologia que protege o milho.** Disponível em: <<http://www.yieldgard.com.br/default.asp>> Acesso em: 08/11/2011.

ZILLI, J. E.; SMIDERLE, O. J.; FERNANDES JR. P. I. **Eficiência agronômica de diferentes formulações de inoculantes contendo *Bradyrhizobium* na cultura da soja em Roraima.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 4, n. 2, p. 56-61, jul-dez, 2010. *Artigo Científico.* Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

ZIMMERMANN, Juliana. **Canola - uma nova opção de safrinha para os produtores do Distrito Federal: estudo de caso.** Planaltina - Distrito Federal, Junho de 2005. UPIS- Faculdades Integradas. Departamento de Agronomia. Disponível em: <http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/projeto_empresarial/Juliana%20Artigo%20Cient%EDfico.pdf> Acesso em: 12/08/2011.